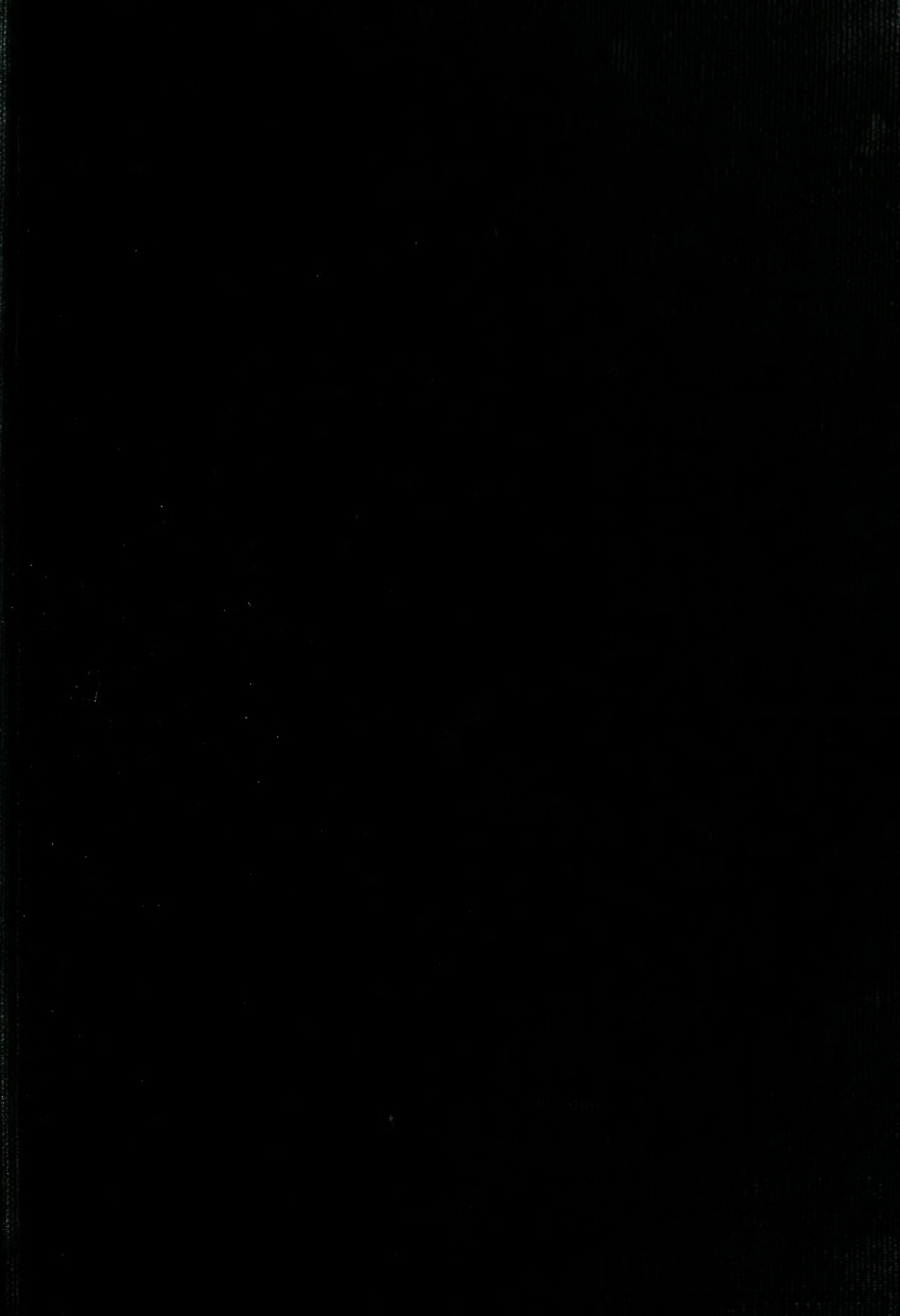
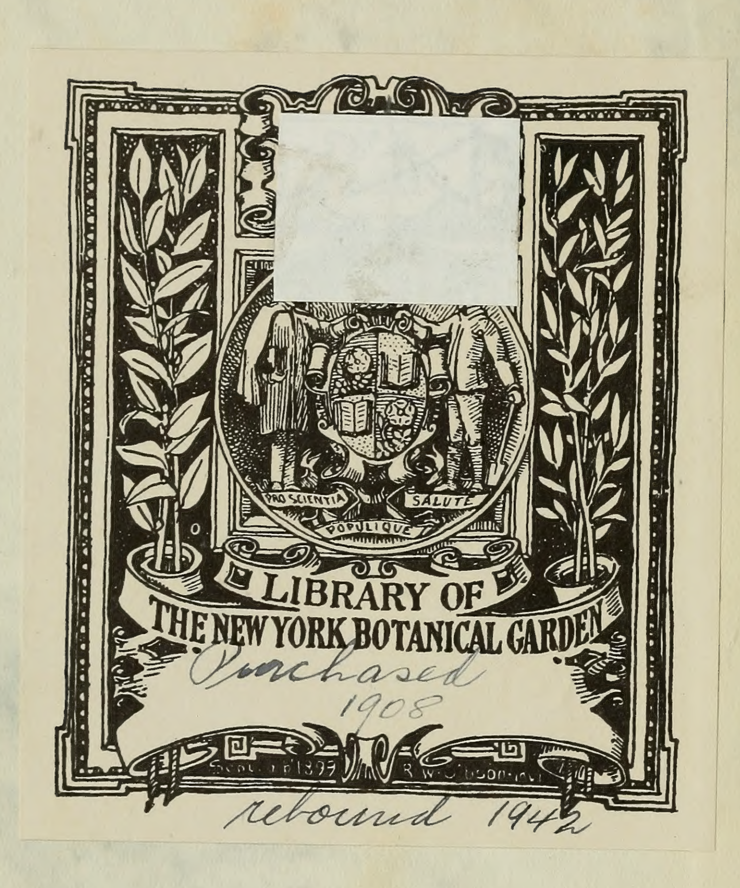
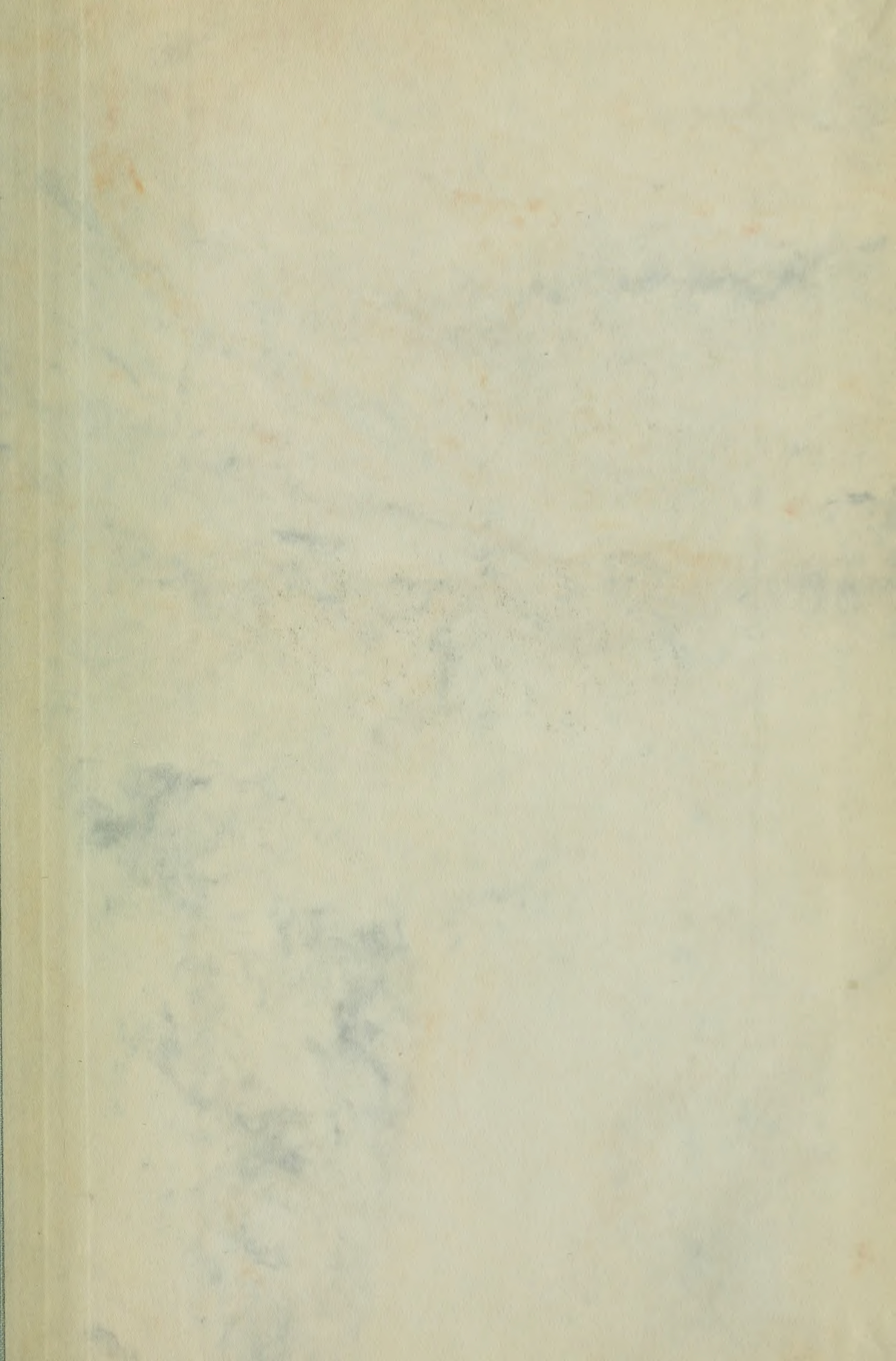
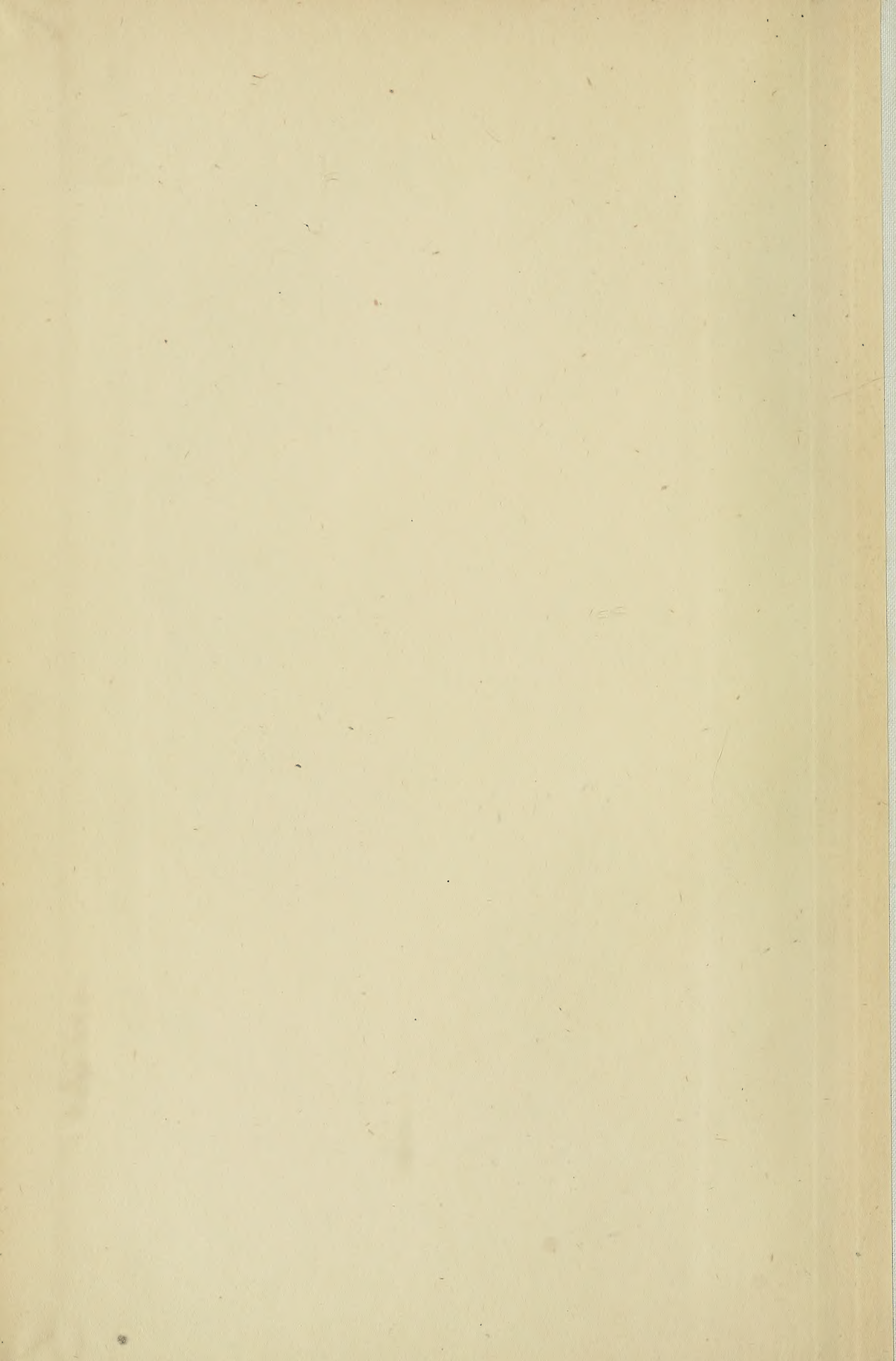
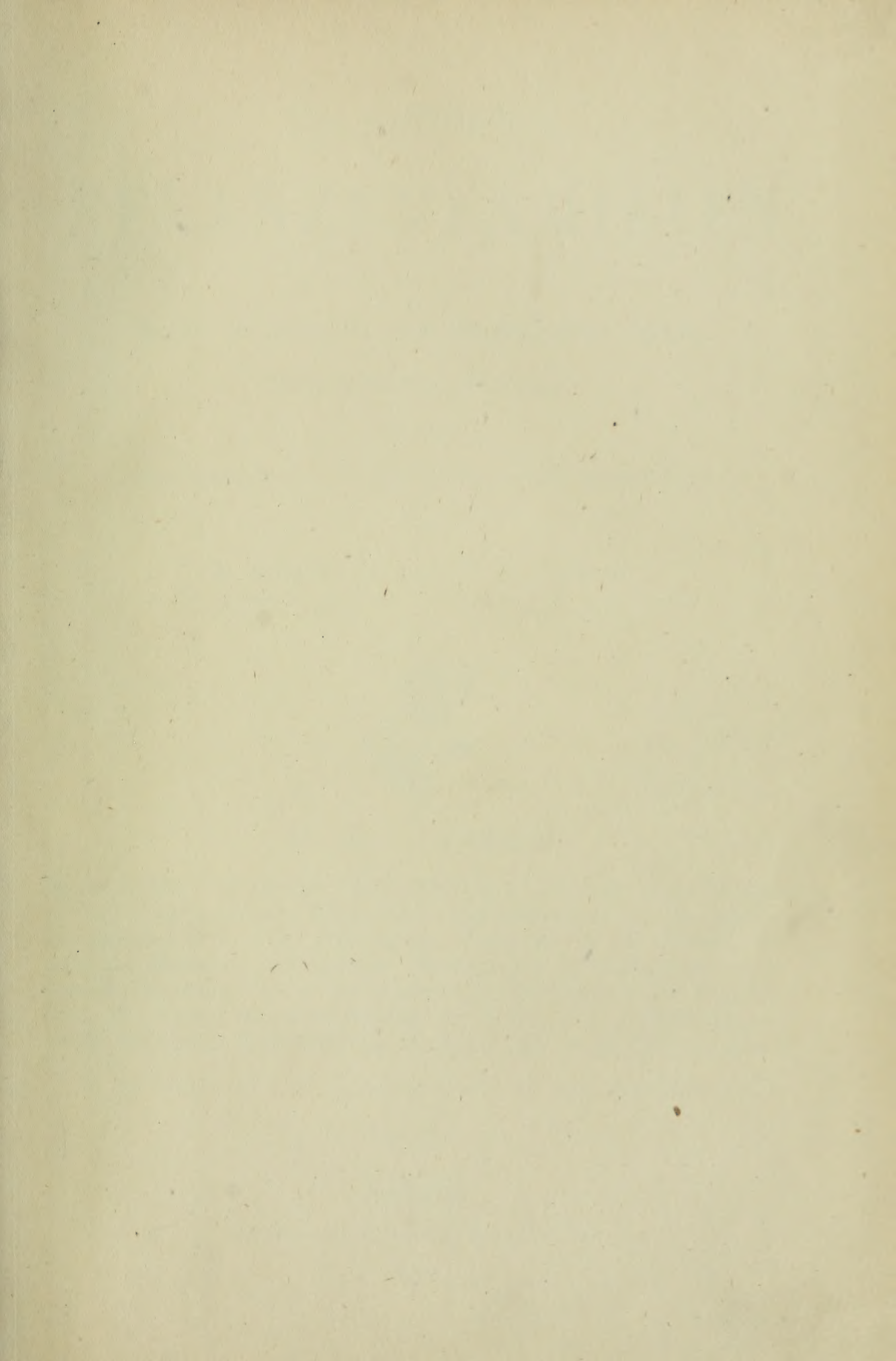
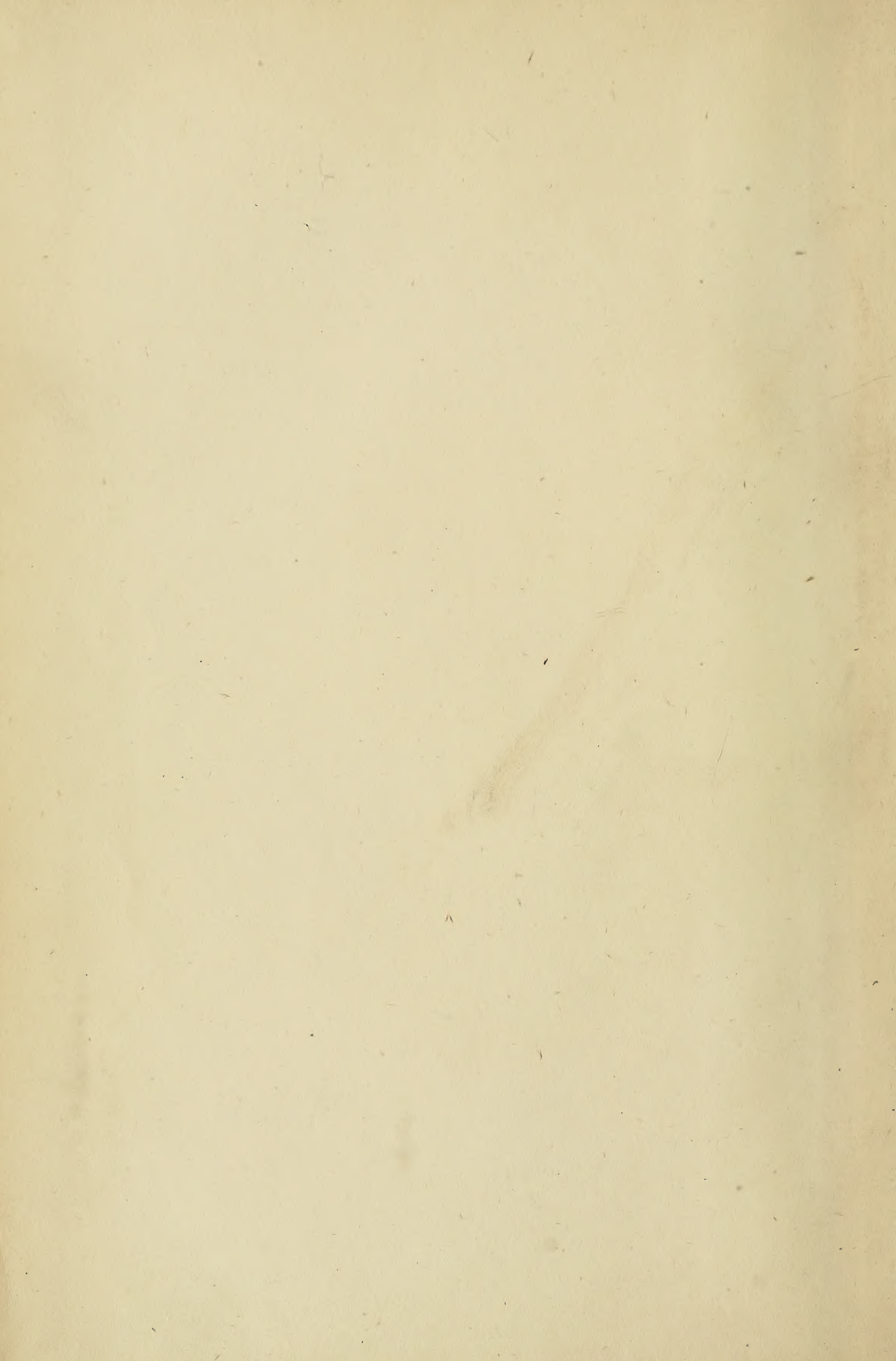



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1908
rebound 1942









Die natürlichen
PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere den Nutzpflanzen

bearbeitet

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

von

A. Engler und **K. Prantl**

ord. Prof. der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Breslau

Professor der Botanik an der Forstlehranstalt Aschaffenburg.



III. Teil. 1. Abteilung:

Saururaceae, Piperaceae, Chloranthaceae, Lacistemaceae, Casuarinaceae, Juglandaceae, Myricaceae, Leitneriaceae von **A. Engler; Salicaceae** von **F. Pax; Betulaceae, Fagaceae** von **K. Prantl; Ulmaceae, Moraceae, Urticaceae, Proteaceae, Loranthaceae** von **A. Engler; Myzodendraceae, Santalaceae, Grubbiaceae** von **G. Hieronymus; Olacaceae, Balanophoraceae** von **A. Engler; Aristolochiaceae** von **H. Solereder; Rafflesiaceae, Hydnoraceae** von **H. Graf zu Solms.**

Mit 1038 Einzelbildern in 190 Figuren und 2 Vollbildern, sowie Abteilungs-Register.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1889.

Saururaceae

von

A. Engler.

Mit 11 Einzelbildern in 3 Figuren.

Wichtigste Litteratur. L. Cl. Richard, Analyse du fruit (1808) p. 41. — E. Meyer, de Houttuynia et Saurureis, Regensburg 1827. — Endlicher, Genera p. 266. — Lindley, Nat. Syst. ed. 2. p. 184. — Cas. de Candolle in De Candolle, Prodr. XVI. 1. p. 237. — Bentham et Hooker, Genera pl. III. p. 125. excl. gen. Lactoris.

Merkmale. Bl. zwitterig, ohne Blh. Stb. 6 oder weniger. Carpelle 3—4, frei oder miteinander vereinigt, im letzteren Falle mit wandständigen Samenleisten, welche 2 oder mehrere geradläufige Sa. tragen. S. mit Nährgewebe und Perisperm. E. klein. — Kräuter mit unterirdischem Rhizom; Stengel mit spiralig stehenden großen B. und ährigen Blütenständen, welche durch den in der Achsel des letzten Laubb. entstehenden Fortsetzungsspross beiseite gedrängt werden. Gefäßbündel des Stengels in einem Kreise oder nur einzelne etwas aus demselben nach außen heraustretend. B. mit ziemlich großen Nebenb., gestielt und mit mehr oder weniger herzförmiger Spreite.

Anatomisches Verhalten. Die S. stimmen mit den Piperaceen darin überein, dass sie sowohl im Hautgewebe wie im Grundgewebe mit zerstreuten einzelligen Öldrüsen versehen sind; dagegen besitzen sie stets nur einen Kreis von Gefäßbündeln, der bei

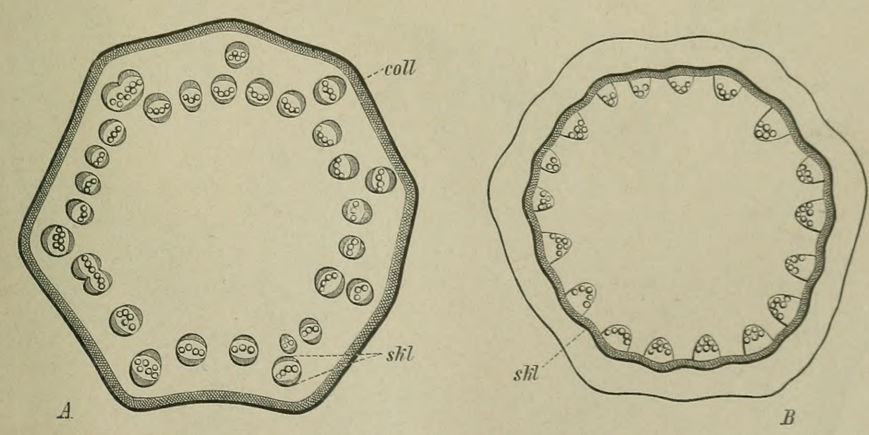


Fig. 1. *A* Schematischer Querschnitt durch den Stengel von *Saururus cernuus* L., *B* desgl. durch den Stengel von *Houttuynia cordata* Thunb. *coll* Collenchym, *skl* Sklerenchym.

Houttuynia durch eine gemeinsame, außen herum laufende Sklerenchymscheide abgegrenzt ist, während bei *Saururus* jedes einzelne Bündel von einer mehr oder weniger vollständigen, stets aber an der Außenseite stärkeren Sklerenchymscheide umgeben ist. Bei *Saururus* treten außerdem die vor den Kanten befindlichen Gefäßbündel weiter nach außen, auch ist hier, ihrem feuchten Standorte entsprechend, das Grundgewebe durch große Luftgänge ausgezeichnet.

Blütenverhältnisse. Dieselben sind insofern von Interesse, weil sie einen ursprünglichen Typus darstellen, aus dem sich möglicherweise die Blütenverhältnisse der Piperaceen entwickelt haben. Das Fehlen der Blh. ist hier wahrscheinlich ursprünglich und nicht durch Abort zu erklären. Bei *Saururus* haben wir noch Apocarpie, bei *Houttuynia* und *Anemiopsis* Syncarpie mit wandständiger Placentation. Die Stellung der 3 Stb. bei *Houttuynia* vor den Frb. (vergl. Figur 2) weist nach Eichler darauf hin, dass die Stb. des inneren Kreises abortiert sind. Demnach würden wir typisch zwei 3zählige Staubblattkreise und einen ebensolchen Fruchtblattkreis haben, der aber auch durch einen 4zähligen ersetzt werden kann.

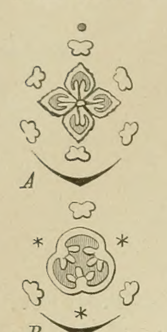


Fig. 2. *A Saururus cernuus* L., *B Huttuynia cordata* Thunb.

Verwandtschaftliche Beziehungen bestehen unstreitig zu den Piperaceen. Wenn wir die S. und Piperaceen nicht wie viele andere Autoren in eine Familie vereinigen, so geschieht dies wegen der mit mehreren seitenständigen Sa. versehenen Carpelle und wegen der nur einen Kreis bildenden Gefäßbündel, sodann auch deshalb, weil zwischen der Stellung der Sa. bei den Piperaceen und derjenigen der *Saururaceae* noch keine Mittelstufe aufgefunden ist. Die Gattung *Lactoris* Philippi, welche von Bentham und Hooker hierher gestellt wurde, gehört in die Nähe der *Magnoliaceae*.

Fig. 3. *A—C Saururus Loureirii* Decne. *A* Zweig, nat. Gr.; *B* Blüte; *C* S. im Längsschnitt. *D* Bl. von *Saururus cernuus* L. — *E—G Houttuynia cordata* Thunb.; *E* oberer Teil eines Zweiges; *F* Bl., *G* S. im Längsschnitt. Größtenteils nach der Natur; die Analysen stark vergr.

1. **Saururus** L. (*Mattuschkia* Gmel., *Spathium* Lour., *Saururotus* Turcz.) Stb. 6—8 oder mehr mit fadenförmigen Stf., bisweilen einzelne ohne A. Carpelle 3 oder 4 (bisweilen auch 5—6), frei oder am Grunde zusammenhängend, mit je 2—4 Sa. Früchtchen

zusammenhängend, mit je einem kugeligen, aufrechten, häutigen S. Nährgewebe mehlig, außen hart und glänzend. — Kräuter, mit herzförmigen B. und kleinen Bl. in endständiger Traube mit eiförmigen Bracteen, welche meist mit den Bl. vereinigt sind.

2 Arten, davon *S. Loureirii* Decne., mit sehr kurzen Stf., in Ostasien von den Philippinen bis Japan. *S. cernuus* L., mit längeren Stf., in den atlantischen Staaten Nordamerikas von Kanada bis Louisiana, beide Arten in sumpfigen Gegenden.

2. **Houttuynia** Thunb. (*Polypara* Lour., *Gymnotheca* Decne.) Stb. 3. Stengel mit 3—4 N., Frkn. mit 3—4 wandständigen Samenleisten, welche mit den N. abwechseln; etwa 6 Sa. an jeder Samenleiste. — Mehrjährige Kräuter mit Ausläufern, wechselständigen breiten oder länglichen, am Grunde herzförmigen B., großen häutigen Nebenb. und endständigen Ähren mit blumenblattartigen Hochb. Die Bl. bisweilen in die Achse eingesenkt und die Tragb. von den Stb. verdeckt.

1 Art, *H. cordata* Thunb., in Japan, gemeines Unkraut in Gräben von Städten und Dörfern, auch in China und Cochinchina, sowie im Himalaya.

3. **Anemiopsis** Hook. et Arn. (*Anemia* Nutt.) Stb. 5—6. Stempel tief in die Ährenachse eingesenkt, mit 3 N. und 3 wandständigen Samenleisten, an diesen je 6—8 Sa. — Kraut mit langgestielten, länglich-verkehrt-eiförmigen Grundb., 2 Stengelb. und 6 länglich-verkehrt-eiförmigen Hüllb. unter der kurzen Achse.

1 Art, *A. californica* Hook. et Arn., in Neu-Kalifornien.

Piperaceae

von

A. Engler.

Mit 18 Einzelbildern in 7 Figuren.

Wichtigste Litteratur. E. Meyer, de Houttuynia et Saurureis p. 9; Endlicher, Genera pl. p. 205. — Blume, Monographie der Oost. Ind. pep. in Verh. der Bot. Gen. vol. XI. — Miquel, Systema Piperacearum, Rotterdam 1843—1844, und Illustrationes Pip. in Nova Acta Nat. Cur. XIX. Suppl. (1846). — Cas. de Candolle, Mémoire sur la famille des Pipéracées in Mémoires de la Société physique de Genève XVIII part II (1866), und in De Candolle, Prodr. XVI. 1. p. 235[65]. — Schmitz, die Blütenentwickelung der Piperaceen, in Hansteins botan. Abhandlungen, Bd. II. Heft I. (1872). — Eichler, Blütendiagramme II. S. 3. — Bentham et Hooker, Genera III. p. 125.

Merkmale. Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich, ohne Blh. Stb. 1—10. Stempel mit 1—4, selten mehr N., einfächerig, mit einer grundständigen, geradläufigen Sa. S. mit Nährgewebe und Perisperm. E. klein. — Kräuter und Sträucher, seltener Bäume mit spiraligen, seltener gegenständigen oder quirlständigen B. und meist einfachen, endständigen Ähren, welche durch den in der Achsel des letzten Laubb. entstehenden Fortsetzungsspross beiseite gedrängt werden, seltener in achselständigen, aus Ähren zusammengesetzten Trauben oder Dolden. Gefäßbündel des Stengels in 2 oder mehr Kreisen, die äußeren bei mehreren Gattungen vereinigt. B. meist ungeteilt, mit Nebenb. oder ohne solche. Alle Teile von mehr oder weniger scharfem Geschmack.

Anatomisches Verhalten. Die P. zeigen mancherlei anatomische Eigentümlichkeiten.

1. Harz oder Öl führende Secretschläuche finden sich vielfach zerstreut sowohl in der Oberhaut wie in dem Grundgewebe; ihre Wandung ist von derjenigen der sie umgebenden Zellen nicht verschieden. Auf diesen Öl enthaltenden Zellen beruht vorzugsweise der vielen P. zukommende scharfe Geschmack, sowie die Verdauung befördernde und Appetit reizende Wirkung von Früchten, Wurzeln und Blättern solcher Arten, welche besonders reich an Secretschläuchen sind.

2. Bei manchen Arten von *Piper*, z. B. *P. Betle* L., *P. longum* L., *P. elongatum* C. DC. sind einzelne Oberhautzellen stark verkieselt.

3. Die B. mehrerer P., namentlich von dickblättrigen Arten der Gattung *Peperomia*, sind durch ein auf der Oberseite unter der Oberhaut befindliches hochentwickeltes Wassergewebe ausgezeichnet, welches bei *Piper Betle* L., bei *P. colubrinum* Link und *P. maculatum* Bl. nur aus einer Zellschicht, bei *Peperomia arifolia* Miq., *P. magnoliaefolia* (Jacq.) Dietr., *P. trichocarpa* Miq. u. a. aber aus mehreren, 10—15 Schichten besteht. Dieses Gewebe wurde früher als mehrschichtige Epidermis bezeichnet (Treviranus, Vermischte Schr. IV. S. 11); auch machte die von Pfitzer verfolgte Entwickelungsgeschichte (in Pringsheim's Jahrb. VIII. S. 11. Taf. VI) es wahrscheinlich, dass dieses Gewebe aus Oberhautzellen hervorgeht; aber die physiologische Function dieses Gewebes wird am besten durch den von Pfitzer eingeführten Ausdruck »Wassergewebe« bezeichnet, da durch den Wassergehalt dieses Gewebes das Assimilationsgewebe der B. in hohem Grade gegen zu starken Transpirationsverlust geschützt ist. Daher können auch die erwähnten Peperomien sehr leicht an trockenen Standorten gedeihen, obwohl ihre eigentliche Oberhaut nur sehr schwach cuticularisiert ist und der Verdunstung nur geringen Widerstand leistet.

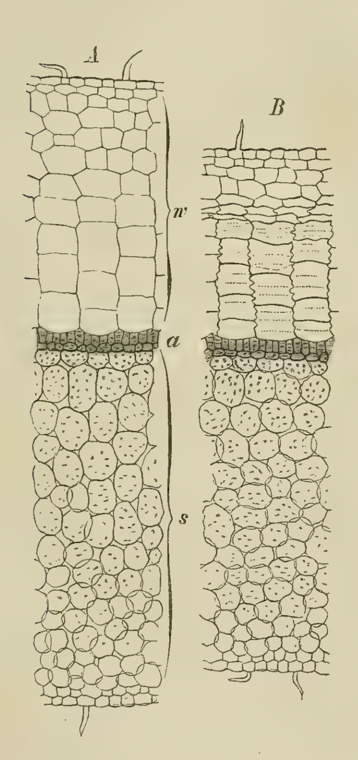


Fig. 4. Blattquerschnitte von *Peperomia trichocarpa* Miq. *A* Querschnitt eines frischen Blattes. *B* Querschnitt eines vom Stamme losgetrennten Blattes nach 4tägiger Transpiration bei 18—20° C.; *w* Wassergewebe; *a* Assimilationssystem; *s* Schwammparenchym. (Nach Haberlandt.)

4. Die Stengel der P. besitzen zerstreute, in 2 oder mehreren Kreisen stehende Stränge, welche häufig ganz oder nur teilweise von einer Scheide umgeben sind. (Ausführlicheres hierüber bei E. Weiß, Wachstumsverhältnisse und Gefäßbündelverlauf der Piperaceen, in Flora 1876. — F. Debray, Étude comparative des caractères anatomiques et du parcours des faisceaux fibrovasculaires des Pipéracées. [O. Doin, Paris 1886]. Ausführliches Referat hierüber von Sanio im Bot. Centralblatt XXVI. S. 136.) Bei den *Peperomieae* besitzen diese Bündel im Phloemteil entweder nur dünnwandiges od. collenchymatisches Prosenchym. Wenn auch die Verteilung der Stränge etwas an diejenige bei den Monokotyledonen erinnert, so besteht immer noch den letzteren gegenüber der Unterschied, dass die einzelnen Bündel fortbildungsfähiges Cambium besitzen. Bei den Gattungen *Macropiper*, *Heckeria*, *Piper*, *Chavica* schließen die Bündel des äußeren Kreises zusammen, wie bei anderen Dikotyledonen, namentlich werden die später verholzenden Innenscheiden der äußeren Bündel miteinander verbunden, so dass eine für sämtliche peripherischen Bündel gemeinsame Innenscheide entsteht, welche mehrere oder wenigere Zelllagen mächtig ist und die Rinde vom Marke scheidet. Die übrigen markständigen Bündel besitzen nur eine im Querschnitt sichelförmige, nicht sehr mächtige Scheide. Diese inneren Bündel sind nicht stammeigene Stränge, sondern sie stellen die unteren

Enden der im nächstoberen Internodium peripherischen Stränge dar; jeder Blattspurstrang verläuft durch ein Internodium im peripherischen Kreise und durch ein zweites Internodium im Marke, wo er sich an einen markständigen Strang eines anderen Internodiums anschließt. (Ausführlicheres bei E. Weiß a. a. O.

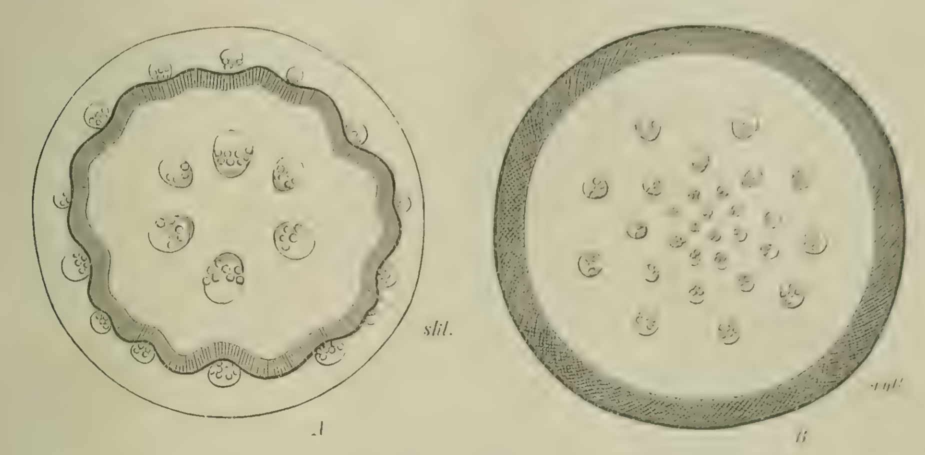


Fig. 5. *A* Schematischer Querschnitt des Stengels von *Piper nigrum* L.; *B* ein ebensolcher von *Peperomia magnoliaefolia* (Jacq.) A. Dietr.

Blütenverhältnisse. Die Bl. der meisten P. lassen sich zurückführen auf ein Diagramm mit Tragb., 2 3gliederigen Staubblattkreisen und einem aus 3 Frb. gebildeten Gynöceum, wie wenigstens die häufig vorkommenden 3 N. bezeugen. Dieser Fall findet sich z. B. bei *P. Amalago* L. von Jamaika und verwandten (Sect. *Enckea*); bei sehr vielen Arten fehlen aber die beiden hinteren Glieder des inneren Kreises und der innere Kreis vollständig, ja bei den echten *Piper*, wie z. B. *P. nigrum* L., fehlt auch noch das hintere Stb. des äußeren Kreises, so dass nur 2 Stb. vorn vorhanden sind. Das gleiche finden wir bei *Peperomia*. Anderseits kommen auch 4 Stb. in einer Bl. als Glieder zweier 2gliederigen Kreise vor. Während nun bei den 3teiligen Bl. das Gynöceum (wie auch entwickelungsgeschichtlich durch Schmitz nachgewiesen wurde) aus 3 Frb. gebildet wird, besteht dasselbe bei den 2gliederigen Bl. von *Piper lactum* (Kunth) C. DC. aus 4 Frb. Übrigens ist auch eine größere Anzahl von Stb. und Frb. nicht ausgeschlossen. Wegen der geringen Constanz in der Zahl der Stb. können die hierin sich zeigenden Differenzen nur zur Charakterisierung von Untergattungen benutzt werden. *Peperomia* weicht von den übrigen P. sowohl durch die zusammenfließenden Fächer jeder Antherenhälfte wie auch durch ihre, nur mit einem Integumente versehenen Sa. ab.

Frucht und Samen. Die S. der P. zeichnen sich so wie diejenigen der *Saururaceae* dadurch aus, dass das fleischige, den E. einschließende Nährgewebe von umfangreichem, mehligem Perisperm, welches aus dem Kern der Sa. hervorgeht, umgeben ist. Dieses Verhalten finden wir sonst nur noch bei den systematisch sehr fern stehenden *Nymphaeaceae*.

Geographische Verbreitung. Die Familie der P. ist tropisch; nur von der Gattung *Peperomia* finden sich auch Arten im außertropischen Gebiete. Viele Arten sowohl von *Peperomia*, wie von *Piper* besitzen eine ausgedehnte Verbreitung entweder in der alten oder in der neuen Welt. Die Untergattungen von *Piper*, sowie auch einige Gattungen, sind auf natürlich begrenzte pflanzengeographische Gebiete beschränkt.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Solche bestehen entschieden zu den *Saururaceae* (vergl. daselbst). Was die Gattungen der P. betrifft, so stehen hinsichtlich des Strangverlaufes *Peperomia* und *Symbryon* auf einer älteren Stufe, dagegen weist die Beschaffenheit der Bl. darauf hin, dass bei denselben Gattungen die Reduction der Blütenteile, namentlich des Gynöceums, am weitesten vorgeschritten ist.

Einteilung der Familie.

A. 2—4, seltener mehr getrennte N.
a. Die äußeren Gefäßbündel zu einem Ringe vereinigt, die inneren frei in 1 oder 2 Kreisen.
α. Bl. zwitterig in Trauben. Gr. entwickelt. Fr. mit Häkchen besetzt **1. Zippelia.**
β. Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich. Bl. selten in Trauben, meist in Ähren. Gr. nicht entwickelt. Fr. kahl.
I. Verzweigung in der Blütenregion monopodial; Blütenstände achselständig.
1. Ähren einzeln oder 2—3 in den Blattachseln. Antherenhälften voneinander getrennt. — Oceanische Inseln . . . . **2. Macropiper.**
2. Ähren zu mehreren eine gestielte Dolde bildend. Antherenhälften genähert. — Südamerika und Tropenländer der alten Welt . . . . **3. Heckeria.**
II. Verzweigung in der Blütenregion sympodial, die die einzelnen Sprosse abschließenden Ähren infolge von Ablenkung dem letzten Laubb. gegenüberstehend.
1. A. kurz, den Stf. am Rücken ansitzend, mit undeutl. Connectiv . **4. Piper.**
2. A. länglich, den Stf. an der Spitze aufsitzend . . . . . . **5. Chavica.**
3. A. länglich, mit keulenfg. die Fächer überragendem Connectiv **6. Nematanthera.**
b. Die Gefäßbündel alle frei. Antherenhälften kugelig, durch ein breites Connectiv getrennt **7. Verhuellia.**
B. N. einfach. Gefäßbündel frei.
a. Bl. zwitterig . . . . **8. Peperomia.**
b. Bl. eingeschlechtlich . . . . **9. Symbryon.**

1. **Zippelia** Blume. Bl. zwitterig. Stb. 6 mit dicken kurzen Stf. und länglichen A. Frkn. sehr klein; Gr. dick, 4furchig. Fr. fast trocken, kugelig, dicht mit Häkchen besetzt. — Rhizom kriechend. Stengel wenig verzweigt, mit schief herzförmigen, 5—9-nervigen B., stengelumfassendem Nebenb. und Trauben mit kleinen Bl. in den Achseln von stumpfen, concaven Hochblättern.

1 Art, *Z. begoniaefolia* Bl., in Java.

2. **Macropiper** Miq. Bl. eingeschlechtlich; ♂ mit 2—3 Stb. Antherenhälften mit der Rückseite ansitzend, parallel oder divergierend. ♀ mit 3 N. Beeren sitzend, mit den Bracteen und der fleischigen Ährenachse verwachsen. — Ähren einzeln oder zu 2 bis 3 in den Achseln der rundlich-eiförmigen B., eingeschlechtlich.

6 Arten auf den Inseln des stillen Oceans. *M. excelsum* (Forst.) Miq., Strauch mit 7—12nervigen rundlich-eiförmigen B. und auf sehr kurzem Stiele stehenden Ähren, auf Neu-Seeland und Norfolk. *M. latifolium* (L. fil.) Miq., Strauch mit 12nervigen B. und auf langem Stiele stehenden Ähren, auf Tahiti, den Gesellschaftsinseln und den Neuen Hebriden.

3. **Heckeria** Kunth (*Pothomorphe* Miq.). Bl. zwitterig, mit 2—3 Stb. Antherenhälften klein, genähert. Frkn. mit 3 N. Beeren verkehrt-eiförmig-dreikantig. — Ähren lang, dichtbl., mit dreieckig oder halbmondförmig-schildförmigen, in ein Stielchen übergehenden Deckb., mehrere eine achselständige gestielte Dolde bildend. B. groß, oft schildförmig.

8 Arten in Südamerika, 1 in der alten Welt; *H. peltata* (L.) Kunth, mit rundlich-eiförmigen, schildförmigen, langgestielten B. und aus 7—10 Ähren gebildeten Dolden, im tropischen Amerika von Peru bis Jamaika. *H. umbellata* (L.) Kunth, mit rundlich-nierenförmigen B. und aus 4—7 Ähren zusammengesetzten Dolden, vom tropischen Brasilien bis zu den Antillen; die in den tropischen Küstenländern der alten Welt verbreitete *H. subpeltata* (L.) Kunth ist von dieser Art kaum zu trennen. Von beiden Arten ist die aromatische Wurzel als Radix Periparobo oder Caapeba in Südamerika im Gebrauche; die essbaren Beeren liefern ein anisähnliches Öl.

4. **Piper** L. (z. T.) Bl. selten zwitterig, meist eingeschlechtlich. Stb. meist 2—3, selten 6 (Sect. *Enckea*) oder 4 (Sect. *Ottonia*), mit kurzen Stf., eiförmigen A., welche dem Stf. am Rücken ansitzen. Frkn. mit 2—5 sitzenden oder auf einem Gr. stehenden N. Beere fleischig, glatt. S. mit mehligem Nährgewebe. — Sträucher, oft kletternd, selten Bäume oder Kräuter mit 3 bis vielnervigen B. mit mehr oder weniger entwickelten Nebenb. Tragb. der Bl. schildförmig oder concav, die Ährenachse dicht bedeckend. Ähren endständig, durch Entwickelung der Fortsetzungssprosse beiseite gedrängt, meist eingeschlechtlich.

Nach Ausscheidung der beiden vorangehenden und der beiden folgenden, von Bentham und Hooker, mit Ausnahme von *Chavica* auch von Cas. de Candolle zu *Piper* gestellten Gattungen beinahe 600 Arten in den Tropenländern der alten und neuen Welt, besonders zahlreich im tropischen Amerika und im indischen Monsungebiet, von da in Ostasien bis Japan, verhältnismäßig wenige in Afrika. Die Untergattungen lassen sich wie folgt auseinander halten.

A. Bl. zwitterig. Stb. über 3. — Amerikanische Arten.
   a. Gr. entwickelt, kegelförmig oder fadenförmig . . . . **I. Peltobryon.**
   b. Gr. unentwickelt; N. sitzend . . . . **II. Steffensia.**
B. Bl. alle od. zum Teil eingeschlechtlich. Stb. meist 2—3, selten 4—10. Arten der alten Welt.
   a. Gr. entwickelt, kegelförmig oder fadenförmig, mit 3—4 N. . . **III. Rhyncholepis.**
   b. Gr. unentwickelt; N. sitzend . . . . **IV. Eupiper.**

Untergatt. I. *Peltobryon* Klotzsch (als Gatt., *Callianira* Miq., *Sphaerostachys* Miq.). Bl. ☿. Stb. 3—5, seltener 2. Gr. mit 2—4 N. Beere sitzend, geschnäbelt. — Etwa 16 Arten, meist mit länglich-eiförmigen oder länglich-lanzettlichen B., in Brasilien und den tropischen Anden, darunter *P. longifolium* Ruiz et Pav., dessen Fr. in Peru so wie die des schwarzen Pfeffers benutzt werden.

Untergatt. II. *Steffensia* DC. (erweitert, incl. *Carpunya* Presl). Bl. ☿, in meist langen Ähren. Stb. 4—6, seltener 2—3. Frkn. stumpf, mit 3—4, seltener 5 od. 2 N. — Etwa 350 Arten in Amerika.

Sect. 1. *Enckea* Kunth (als Gatt.). Tragb. der Bl. kapuzenförmig, behaart, weder in deutlichen Quirlen noch in regelmäßigen Spiralen. Stb. 5—6. N. 3—4. Bemerkenswert: *P. marginatum* Jacq., mit langgestielten herz-eiförmigen, 7—9nervigen, kahlen B. und kurzgestielten dichtbl. Ähren, von Brasilien bis Peru und Kuba. *P. medium* Jacq. (*P. plantagineum* Lam.), mit elliptisch-lanzettlichen oder eiförmig-lanzettlichen, 1nervigen B. und kurzen Ähren, von Brasilien bis Jamaika, woselbst aus den Blütenähren ein berauschendes Getränk bereitet wird. *P. unguiculatum* Ruiz et Pav., mit länglich-eiförmigen, 3—5nervigen B. und kurzen Blütenähren, von Peru bis Jamaika und Mexiko; die Wurzeln (Radix Jambarandy) dienen in Brasilien als Mittel gegen Schlangenbiss.

Sect. 2. *Ottonia* Spreng. (als Gatt., *Serronia* Gaudich.). Tragb. wie bei vor. Sect., aber die Bl. gestielt und meist mit 4 Stb., sowie mit 4 N. Bemerkenswert: *P. Jaborandi* Velloz, mit länglich-eiförmigen, zugespitzten, kurzgestielten B., kurzhaarigem Ährenstiel und kugeligeiförmigen, gestielten, grubig-punktierten Beeren, in Südbrasilien. Die Wurzel wirkt diuretisch; die B. sind als Jaborandi (nicht zu verwechseln mit denen von *Pilocarpus*) im Gebrauch.

Sect. 2. *Artanthe* Miq. (als Gatt., *Steffensia* Kunth, *Schilleria* Kunth). Tragb. der Bl. in Quirlen oder Spiralen, oft sehr lange Ähren bildend. Meist 4 Stb. und 3 oder 4 N. Beeren bisweilen von den fleischig gewordenen Tragb. eingeschlossen. — Ungefähr 300 Arten in Südamerika. Bemerkenswert folgende Arten. **A.** Beere mehr oder weniger vierkantig. **Aa.** Tragb. der Bl. an der Spitze schildförmig oder abgestutzt. *P. tuberculatum* Jacq., mit schief-eiförmigen oder schief-länglichen, 8—10nervigen B., dieselben überragenden Blütenähren, dreieckigem Schild der Bracteen und mit kahlen, seitlich zusammengedrückten Beeren; von Brasilien bis Kuba und Mexiko. *P. geniculatum* Swartz, mit länglich-lanzettlichen oder länglich-eiförmigen, 8—12nervigen B., kürzeren Fruchtachsen, halbmondförmigem Schild der Tragb. und kahlen Beeren; von Brasilien bis zu den Antillen und Mexiko. Die B. dieser Art werden dem »Curare« zugesetzt. *P. hirsutum* Swartz, mit schief-elliptisch-lanzettlichen, unterwärts rauhen B., kürzeren Blütenähren, am Scheitel drüsigbehaarten Beeren; von Nordbrasilien bis zu den Antillen. *P. aduncum* L., mit kurzgestielten, länglich-elliptischen, behaarten B., hakig gekrümmten Ähren und glatten Beeren; verbreitet wie vorige; die Fruchtstände werden in Brasilien als Piper longum verkauft. *P. angustifolium* Ruiz et Pav. (Fig. 6), mit starren, länglich-lanzettlichen, unterwärts behaarten B.; verbreitet wie vorige; liefert die auch in Europa gebräuchlichen Folia Matico; in Peru werden die Fr. als Thoho-Thoho wie Cubeben benutzt. **Ab.** Tragb. der Bl. kapuzenförmig, an der Spitze eingebogen. **Abα.** B. fiedernervig, mit quer verlaufenden Nebennerven. *P. anonaefolium* Kunth, mit länglich-elliptischen, kurz zugespitzten, unterseits glänzenden B., vielmal kürzeren, cylindrischen Ähren und kahlen Beeren; in Brasilien und Guiana. **Abβ.** B. mit netzförmig verbundenen Seitennerven. *P. obliquum* Ruiz et Pav., mit sehr schief herzförmigen, länglich-eiförmigen, fast lederartigen B. und hängen-

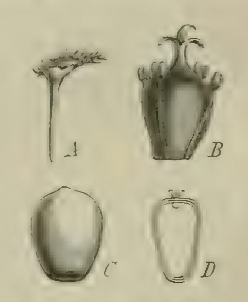


Fig. 6. *Piper angustifolium* Ruiz et Pav. *A* Bractee; *B* Blüte; *C* Frucht; *D* dieselbe im Längsschnitt.

den Ähren; in Venezuela, Peru und Brasilien. **B.** Beere dreikantig oder verkehrt-eiförmig. *P. dilatatum* Rich., mit schief elliptischen, häutigen, beiderseits an den Nerven zerstreut behaarten B. und am Scheitel drüsigen Beeren; von Brasilien bis zu den Antillen verbreitet. *P. mollicomum* Kunth, mit schiefen, länglich-eiförmigen, oberseits rauhhaarigen, unterseits weichhaarigen B. (in Brasilien als Jaborandi im Gebrauch) u. verkehrt-eiförmigen Beeren; von Brasilien bis zu den Antillen. *P. colubrinum* Link, mit länglich-elliptischen, kahlen, braun oder schwarz punktierten B., dicht haarigen Bracteen und am Scheitel drüsigen Beeren; in Brasilien, Guiana, Venezuela und Peru.



Fig. 7. *Piper Cubeba* L. fil. (Nach Baillon.)

Untergatt. III. *Rhyncholepis* Miq. (als Gatt.). Bl. eingeschlechtlich, zweihäusig oder vielehig. Gr. kegelförmig oder fadenförmig. — 4 Arten auf den Inseln des indischen Archipels.

Untergatt. IV. *Eupiper* C. DC. (incl. *Cubeba* Miq.) Bl. eingeschlechtlich oder am Grunde der Ähren zwitterig, selten bald eingeschlechtlich, bald zwitterig auf verschiedenen Pflanzen. Tragb. schildförmig. Stb. meist 2—3. Frkn. meist mit 3 N. — Etwa 100 Arten in der alten Welt.

Sect. 1. *Cubeba*. Bl. zweihäusig, Beeren gestielt. *P. Cubeba* L. fil. (*C. officinalis* Miq.), (Fig. 7), mit lederartigen, elliptisch-eiförmigen oder länglich-elliptischen B.; die ♀ Bl. mit länglichen Tragb., länglichem Frkn. und 4 N.; die Beeren auf etwas längerem Stiele, die ♂ Bl. mit schildförmigem Tragb. und 3 Stb.; auf den Inseln des indischen Archipels heimisch, daselbst und in Westindien kultiviert; die Beeren sind die bekannten Cubeben, welche ätherisches, Cubebenkampher enthaltendes Öl, Cubebin, Cubebensäure und Harz enthalten. *P. caninum* A. Dietr., mit eiförmigen oder länglich-eiförmigen, zugespitzten, 3—7nervigen B. und kugeligen, auf kürzerem Stiele sitzenden Beeren; Verbreitung wie bei voriger. Die kleinen Beeren dienen als Gewürz und werden denen der vorigen Art beigemischt. *P. guineense* Schum., kletternd, mit langgestielten, eiförmigen, kahlen, 7nervigen B., kurzen Ähren, kugeligen, ziemlich langgestielten Beeren; in Westafrika; liefert den sogen. Aschantipfeffer.

Sect. 2. *Oligandropiper* Engl. (incl. *Coccobryon* Klotzsch, bei welchem 2 N.) Stb. 2. Bl. zweihäusig oder vielehig meist ♀ Blütenähren am Grunde mit Zwitterbl. Beere sitzend. **A.** Tragb. rundlich, schildförmig, gestielt. *P. sarmentosum* Roxb., mit breit eiförmigen, stumpf zugespitzten, beiderseits kahlen, 5nervigen B. und kahlen, dicht gedrängten Beeren; auf den Sunda-Inseln. *P. methysticum* Forst. (Kavapflanze, Ava, Kava), mit lang gestielten, rundlich-eiförmigen, 11—13nervigen B., auf Otahiti und den Sandwich-Inseln, die nach *Syringa* riechende Wurzel wird gekaut und liefert zusammen mit Kokosmilch ein berauschendes Getränk, Ava. *P. miniatum* Blume, mit länglich-lanzettlichen, lang zugespitzten, starren, 5—7nervigen B. und länglich-cylindrischen, 5kantigen Beeren, im indisch-malayischen Gebiet häufig. *P. longum* L. (Fig. 8 *A*), mit rundlich-eiförmigen, am Grunde breit herzförmigen, oben zugespitzten, 5—7nervigen B. und verkehrt-pyramidenförmigen, untereinander vereinigten Beeren; im ganzen indisch-malayischen Gebiet, liefert den aus der ganzen

Fig. 8. *A Piper longum* L. Zweig einer jungen Pflanze; die zu derselben Sprossgeneration gehörigen Teile der Pfl. sind mit denselben Buchstaben bezeichnet. (Nach Bentley u. Trimen, Medic. plants.) *B Piper officinarum* (Miq.) C. DC., junge Fruchtähre. *C Piper Betle* L. Fruchtähre. (*B* u. *C* nach Baillon.)



Fig. 9. *Piper nigrum* L., 2/3 nat. Gr.; *A* Zweig mit Fruchtähren; *B* Teil einer Ähre, 6 mal vergr.; *C* Fr. im Längsschnitt, zeigt den vom Perisperm eingeschlossenen E. u. an das Perisperm angrenzend das Nährgewebe. (N. Baillon.)

Fruchtähre bestehenden langen Pfeffer. **B.** Tragb. rundlich, sitzend. *P. officinarum* (Miq.) C. DC. (Fig. 8 *B*) mit länglich-elliptischen, etwas zugespitzten, fiedernervigen, lederartigen B. und fast kugeligen, miteinander vereinigten Beeren; auf den Sunda-Inseln, liefert ebenfalls langen Pfeffer. *P. arborescens* Roxb., hoch kletternd mit eilanzettlichen, lederartigen, netznervigen B. und länglich-eiförmigen, spitzen Beeren; im indisch-malayischen Gebiet; besitzt brennend-scharfe Rinde. *P. Betle* L. (Betelpfeffer) (Fig. 8 *C*), kletternd, mit starren, rundlich-eiförmigen, 5—9nervigen B., 3mal kürzeren Ähren und am Scheitel filzig-behaarten Frkn.; durch das ganze indisch-malayische Gebiet, kultiviert auch auf Madagaskar, Bourbon und in Westindien. Die B. werden mit der Arecanuss zusammen von den Eingeborenen Indiens gekaut. *P. Siriboa* L. und *P. Melamiri* L. sind nur Formen dieser Art. **C.** Tragb. der Ährenachse angewachsen, nur am Rande frei. *P. nigrum* L. (schwarzer Pfeffer) (Fig. 9), mit lederartigen, graugrünen, rundlich-eiförmigen oder herzförmigen unteren und eiförmig-elliptischen oberen B., mit 3 Mittelnerven und 2 Seitennerven; Ähren lockerblütig, mit länglichen Bracteen und kugeligen Beeren, welche das bekannte Gewürz liefern. Variiert mit breiteren und schmäleren B.; im ganzen indisch-malayischen Gebiete, aber auch in den Tropen der alten Welt angebaut. Als weißer Pfeffer kommen die von dem Pericarp befreiten S. in den Handel.

Sect. 3. *Muldera* Miq. (als Gatt. incl. *Schizonephos* Griff.) Stb. mehr als 2, bis 10, innerhalb einer fleischigen, fast kugeligen oder schiefen Hülle (Bractee?). — 9 Arten im indisch-malayischen Gebiete.

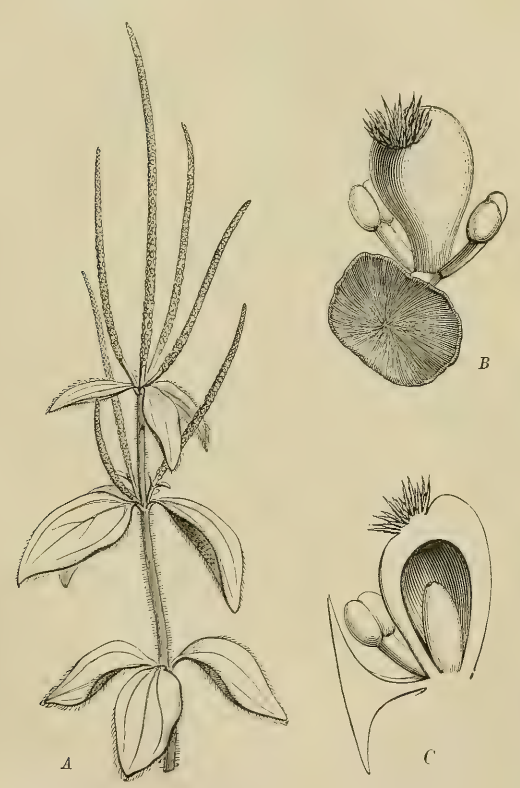


Fig. 10. *Peperomia blanda* Humb., Bonpl. et Kunth. *A* Zweig mit Blütenähren; *B* Tragb. mit Blüte; *C* dieselbe im Längsschnitt. (Nach Baillon.)

5. **Chavica** Miq. (im Sinne von Cas. DC.) Bl. zweihäusig. Stb. 2—4, mit endständigen A. Frkn. mit sitzenden N. — Sträucher des indisch-malayischen Gebietes, kletternd, mit länglichen oder elliptisch-lanzettlichen B., rundlichen oder verkehrt-eiförmigen Bracteen und sitzenden Beeren. Bl.stand wie bei *Piper*.

Nur 5 Arten im indisch-malayischen Gebiete; die häufigste ist *Ch. sphaerostachya* Miq.

6. **Nematanthera** Miq. Bl. eingeschlechtlich, einhäusig. Stb. 1, seitlich, mit sehr langer A. und über die Fächer hinaus verlängertem Connectiv. Frkn. kugelig, mit 2 oder 3 sitzenden N. Blütenstand wie bei *Piper*.

2 Arten in Guiana.

7. **Verhuellia** Miq. (*Mildea* Griseb.) Bl. zwitterig oder vielehig. Stb. 2, mit sehr kurzen Stf. und durch breites Mittelband (Connectiv) getrennten Antherenhälften. Frkn. sitzend, eiförmig, mit 3—4 N. Fr. eine kleine kugelige Beere. Sehr zarte, niederliegende oder kriechende Kräuter mit wechsel- oder quirlständigen dünnen, gestielten, rundlichen oder nierenförmigen B. und achselständigen, langgestielten, fadenförmigen Ähren, an welchen entweder durchweg Zwitterbl. od. nur unten solche, dagegen oben ♂ Bl. zerstreut stehen.

2 Arten auf Domingo und Kuba.

8. **Peperomia** Ruiz et Pav. (*Acrocarpidium* Miq., *Phyllobryon* Miq., *Erasmia* Miq., *Tildenia* Miq., *Micropiper* Miq.) Bl. ☿. Stb. 2 mit kurzen Stf. und quer länglichen oder fast kugeligen A., deren Fächer in eines zusammenfließen. Frkn. sitzend oder fast

gestielt, stumpf, spitz oder geschnäbelt; N. ungeteilt, oft pinselförmig, endständig oder seitlich, unterhalb des Schnabels. Fr. eine kleine Beere mit dünner Außenwand. — Einjährige oder mehrjährige Kräuter, oft niederliegend, mit dünnen oder fleischigen Stengeln und nebenblattlosen B., welche bisweilen gegenständig oder quirlig angeordnet sind. Bl. sehr klein, in dichten oder lockeren Ähren, sitzend oder in Grübchen der Ährenachse. Ähren endständig oder wie bei *Piper* den B. gegenüberstehend, selten zu mehreren Trauben bildend (*P. resedaeflora* André).

Fast 400 Arten in der alten und neuen Welt, besonders zahlreich in Amerika, daselbst auch außerhalb der Tropen. Viele Arten in Warmhäusern als Zierpflanzen kultiviert. Bemerkenswert sind folgende Arten: **A.** mit abwechselnden B. **Aa.** N. an der Spitze des Frkn. **Aaα.** Beere am Grunde gestielt: *P. hispidula* A. Dietr., von Brasilien bis zu den Antillen. **Aaβ.** Beere sitzend. *P. arifolia* Miq., mit grundständigen, langgestielten, rundlich-eiförmigen, schildförmigen, 7—9nervigen, fleischigen B. und langgestielter Ähre, in Brasilien. *P. claytonioides* Kunth, ähnlich, aber viel kleiner, mit 5nervigen B., in Guatemala. *P. resedaeflora* André, mit kurz herzförmigen, 7—9nervigen, gegenständigen oder in dreigliederigen Quirlen stehenden B. und weißen, in dichten Trauben stehenden Ähren, Zierpflanze aus Neu-Granada. *P. pellucida* Kunth, einjährig, reich verzweigt, mit herzförmigen, 3nervigen B. und (scheinbar) gegenständigen Ähren, von Peru und Nordbrasilien bis zu den Antillen, auch in Ost- und Westafrika. **Ab.** N. dem Frkn. schief aufsitzend. *P. trinervis* Ruiz et Pav., einjährig, verzweigt, mit elliptisch-lanzettlichen, schwarz punktierten, 3—5nervigen B.; in Brasilien, Venezuela und Peru. *P. alata* Ruiz et Pav., der vorigen ähnlich, mit länglich-elliptischen B.; in den Anden von Peru bis Venezuela. *P. nummularifolia* Kunth, mit rundlich-eiförmigen oder kreisförmigen, dünn mit Borsten besetzten B., verzweigt; von Brasilien bis Mexiko und zu den Antillen. **Ac.** N. vorn dem geschnäbelten Frkn. aufsitzend. *P. magnoliaefolia* (Jacq.) A. Dietr., mit gestielten, fleischigen, verkehrt-eiförmigen oder spatelförmigen B., mit langer, endständiger, dichtblütiger Ähre, von Guiana bis zu den Antillen. *P. maculosa* A. Dietr. (*P. variegata* Ruiz et Pav.), mit breit-eiförmigen, schildförmigen B., rot gefleckten Blattstielen, sehr langen endständigen, dichtblütigen Ähren; in Peru und auf San Domingo. *P. incana* (Spreng.) A. Dietr., graufilzig, mit fleischigen, kreis- oder eiförmigen B. und langen, endständigen Ähren; in Südbrasilien. *P. scandens* Ruiz et Pav., kahl, mit fast kahlen, langgestieltea, rundlich-eiförmigen oder fast nierenförmigen, 5nervigen B., von Peru bis zu den Antillen. **B.** mit gegenständigen B. *P. elliptica* (Lam.) A. Dietr., mit kurz gestielten, elliptischen, kahlen und schwarz punktierten B. und langen, fadenförmigen, dichtblütigen Ähren: auf den Maskarenen. *P. reflexa* (L. fil.) A. Dietr., mit 3- oder 4gliederigen Quirlen von kleinen, mehr oder weniger eiförmigen, fast lederartigen B., gestielten, endständigen Ähren und eiförmigen Beeren; in der alten und neuen Welt verbreitet. *P. quadrifolia* Humb., Bonpl. u. Kunth, ähnlich wie vorige, aber mit größeren verkehrt-eiförmigen, keilförmigen B.; von Peru bis Jamaika. *P. blanda* Humb., Bonpl. u. Kunth (Fig. 10), mit elliptisch-rhombischen, beiderseits behaarten und gewimperten B.; von Peru bis Venezuela.

Die von Miquel unterschiedenen Sectionen *Acrocarpidium* und *Eupeperomia* hat auch S. Henschen in einer Abhandlung über südbrasilianische Peperomien (Nova Acta Academiae Upsaliensis 3. ser. VIII. 1873) beibehalten; die erstere wird charakterisiert durch eine fadenförmige Ährenachse mit sitzenden Bl., die zweite durch fleischige Ährenachse mit eingesenkten Bl. Da jedoch Übergänge zwischen beiden Sectionen zu existieren scheinen und Henschen nur eine kleine Zahl von Arten berücksichtigte, so haben wir hier der Einteilung Cas. de Candolle's den Vorzug gegeben.

Nutzpflanzen. Von den angeführten Arten wird *P. pellucida* als Salat genossen; *P. scandens*, *P. elliptica*, *P. maculosa* werden wie Betel gekaut; andere dienen in ihrer Heimat als krampfstillende Mittel.

9. **Symbryon** Griseb. Bl. eingeschlechtlich, nur die ♀ bekannt, mit sehr kleinem kugeligen Frkn. — Strauch mit eiförmigen, gestielten B. ohne Nebenb. und 1—5 am Ende der Zweige zusammengedrängten Ähren, deren zerstreute Bl. von einem kleinen lanzettlichen Tragb. und 2 Vorb. bedeckt sind.

1 Art in Kuba, *S. tetrastachyum* Griseb.

Chloranthaceae

von

A. Engler.

Mit 9 Einzelbildern in 3 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Blume, Enumeratio plant. Jav. I. p. 78. — Endlicher, Enchiridion botan. p. 148. — Cordemoy, in Adansonia III. p. 280. — H. Graf Solms, in De Candolle, Prodromus XVI. 1. p. 237. — Baillon, Hist. III. p. 475. — Eichler, Blütendiagr. II. p. 7. — Bentham et Hooker, Genera III. p. 133.

Merkmale. Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich, ohne oder nur mit hochblattartiger Blh. Stb. 1 oder 3 untereinander und mit dem Frkn. vereinigt. Carpell 1, mit einigen geradläufigen, von der Spitze des Faches herabhängenden Sa. S. mit dünner Schale und fleischigem, ölreichem Nährgewebe (nur Endosperm), in dessen Spitze der kleine Embryo liegt. — Subtropische und tropische Kräuter, Sträucher und Bäume mit gegenständigen B., deren Nebenb. am Grunde mehr oder weniger vereinigt sind, und kleinen unansehnlichen, in Ähren oder Trugdolden stehenden Bl. Gefäßbündel des Stengels in einem Kreise. B. mit verschiedenartigen Nebenb., gestielt, meist gezähnt.

Anatomisches Verhalten. Die Chl. besitzen so wie die *Saururaceae* und *Piperaceae* einzellige Öldrüsen in den B., in der Rinde und dem Marke. Die Gefäßbündel sind durch Interfascicularcambium zu einem geschlossenen Cylindermantel vereinigt. Die Scheidewände der Gefäßtracheiden fallen durch ihre sehr starke Neigung (15—20°) und leiterförmige Perforation auf; namentlich bei *Hedyosmum* und *Ascarina* haben diese langen Querwände bis zu 100 persistierende Verdickungsstreifen. Die Arten von *Hedyosmum* sind außerdem durch Verschleimung ihres Markgewebes ausgezeichnet.

Blütenverhältnisse. S. die einzelnen Gattungen.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die Chl. stehen zwar keiner Familie näher, als wie den Piperaceen, sie sind aber sowohl durch ihr Gefäßbündelsystem, wie auch durch den Blütenbau und das einfache Nährgewebe hinlänglich als selbständige Familie charakterisiert.

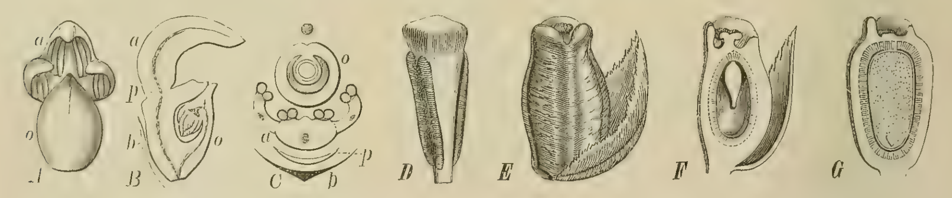


Fig. 11. *A* Bl. von *Chloranthus inconspicuus* Sw.; *B* dieselbe im Längsschnitt; *p* rudimentäre Blh. *C* Diagramm derselben Bl. nach Eichler. — *D—G Hedyosmum arborescens* Sw.: *D* Stb. oder ♂ Bl. *E* Bractee u. ♀ Bl. *F* dieselbe im Längsschnitt. *G* Längsschnitt der Frucht.

1. **Chloranthus** Sw. (*Nigrina* Thunb, *Creodus* Lour., *Peperidia* Rchb., *Cryphaea* Hamilt., *Ascarina* Bl., *Sarcandra* Gardn., *Tricercandra* A. Gray, *Saintlegeria* Cordemoy, *Stropha* Noronha). Bl. zwitterig, häufig mit einem kleinen, dem Tragblatt zugekehrten Schüppchen am Grunde des Frkn. Stb. 1 oder 3, miteinander und mit dem Frkn. vereinigt zu einem 3lappigen, dasselbe überragenden Gebilde, das mittlere mit 2 auseinander stehenden Antherenhälften, die beiden seitlichen mit nur einer Antherenhälfte. Frkn. kegelförmig mit sitzender, abgestutzter N. Steinfr. fast kugelig, fleischig, mit zerbrech-

lichem Steinkern. Embryo sehr klein, mit gespreizten Keimlappen. — Aromatische Sträucher und mehrjährige Kräuter mit kahlen Zweigen und die Stengelknoten umschliessenden Nebenblatttuten. Bl. klein in Ähren, welche einen endständigen Blütenstand zusammensetzen.

Etwa 10 Arten in Ostasien und Ostindien. Bemerkenswert: *C. officinalis* Blume, mit großen eiförmigen bis fast lanzettlichen, scharf gesägten B., von Ostindien bis zu den Philippinen. *C. inconspicuus* Sw. (Fig. 12), ebenso wie vorige mit 3lappigem Stb.apparat; aber mit kleineren eiförmigen oder rundlich-eiförmigen, entfernt kerbig-gezähnten B.; in China und Java, auch in Japan, aber hier wahrscheinlich eingeschleppt. *C. brachystachys* Blume, mit nur einem Stb. in den Bl. und mit länglich-lanzettlichen, zugespitzten, grob gesägten B., im tropischen und subtropischen Ostasien, von Formosa bis Java und Ceylon. Die bittere, nach Kampher riechende Wurzel von *Ch. officinalis* Bl. und andern Arten wird in Java als Fiebermittel angewendet; auch sind die S. stimulierend.



Fig. 12. *Chloranthus inconspicuus* Sw. (Nach Baillon.)

2. **Ascarina** Forst. Bl. zweihäusig, am Grunde mit 2 kleinen Schüppchen; die männl. mit 1 Stb., mit dicker cylindrischer, 4fächeriger A.; die weiblichen mit kugeligem, von sitzender N. gekröntem Frkn. Steinfr. wie bei voriger Gattung. — Aromatische Sträucher oder Bäumchen mit stumpf gesägten B. und breiten Stipularscheiden.

3 Arten auf den Inseln des Stillen Oceans, so *A. polystachys* Forst. auf den Gesellschaftsinseln.



Fig. 13. Zweigende von *Hedyosmum nutans* Sw. aus Jamaika. *a* männl., *b* weibl. Blütenstände. (Nach d. Natur.

3. **Hedyosmum** Sw. (*Tafalla* Ruiz et Pav.) Bl. 2- od. 1häusig. ♂ Bl. aus einem verkehrt-pyramidenförmigen Stb. bestehend, mit 4 an den Kanten stehenden Fächern. ♀ Bl.

mit fast röhriger, an der Spitze 3zähniger, oberständiger Blh. und unterständigem, dreikantigem Frkn. Gr. kurz, mit stumpfer, selten linealischer N. Steinfr. mit sehr hartem Steinkern. Embryo sehr klein, mit kaum sichtbaren Kotyledonen. — Aromatische Bäume mit gegenständigen, ihrer relativen Hauptachse mehr oder weniger angewachsenen Zweigen, gesägten B. und stengelumfassenden tutenförmigen Scheiden, die aus der Vereinigung der Basalteile der 4 zu einem Blattpaar gehörigen Nebenb. gebildet sind. ♂ Bl. ohne Tragb. in Ähren. ♀ Bl. in Trugdolden oder in Scheinköpfchen.

Etwa 20 Arten im tropischen Amerika.

Untergatt. I. *Euhedyosmum* Solms. ♀ Trugdolden in Trauben; das Connectiv der A. in ein krautiges Spitzchen verlängert. *H. nutans* Sw. (Fig. 13), auf Kuba und Jamaika. Angenehm aromatisch, die Bl. und jungen Zweige in Westindien als magenstärkendes Mittel angewendet.

Untergatt. II. *Tafalia* Ruiz et Pav. (als Gattung.) ♀ Trugdolden mit verkürzten Internodien, daher die Bl. geknäuelt und von den fleischigen, zusammengedrängten Hochb. eingeschlossen. *H. scabrum* (Ruiz et Pav.) Solms in Peru und Neu-Granada. *H. arborescens* Sw. auf den kleinen Antillen. *H. brasiliense* Mart. im südlichen Brasilien.

Untergatt. III. *Artocarpoides* Solms. ♀ Bl. in einem eiförmigen Knäuel, welcher von fleischigen, untereinander vereinigten Hochb. umschlossen ist. *H. Artocarpus* Solms in Mexiko, bei Jalapa.

Lacistemaceae

von

A. Engler.

Mit 10 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Genera plant. p. 291. — Lindley, Veget. Kingd. p. 329. — Schnizlein in Martius' Flora Bras. Vol. IV. — Alph. De Candolle, Prodr. XVI. 2. p. 590. — Baillon, Histoire des plantes IV. p. 275. — Eichler, Blütendiagramme II. p. 9. — Bentham et Hooker, Genera III. p. 412.

Merkmale. Bl. zwitterig, Blh. fehlend oder von 6 oder weniger kleinen, ungleichen, linealischen oder spatelförmigen dünnen Blättchen gebildet. Blütenachse in einen feischigen, etwas gelappten, concaven oder becherförmigen Discus erweitert. 1 Stb. dem Discus ansitzend; Stf. fadenförmig; Connectiv zwischen den beiden kugeligen oder eiförmigen, voneinander weit abstehenden, mit einem Spalt sich öffnenden Thecis zweischenkelig verbreitert oder angeschwollen. Stempel sitzend oder kurz gestielt, mit fadenförmigem Gr. und 3 oder 2 kleinen, schmalen N. Frkn. mit 3 oder 2 wandständigen Placenten; Sa. an jeder Placenta 1—2, umgewendet, hängend. Fr. eine eiförmige oder fast kugelige fachspaltige Kapsel, meist 1samig. S. länglich-verkehrt-eiförmig, mit dünn fleischiger, abziehbarer Außenschicht und reichlichem Nährgewebe. E. wenig kürzer als der S., mit langem cylindrischen Würzelchen und dünnen, breiten, blattartigen, einander anliegenden Keimb. — Sträucher oder kleine Bäume, mit abwechselnden zweizeiligen, nebenblattlosen, kurz gestielten, meist lanzettlichen, ganzrandigen, fiedernervigen B. Bl. sehr klein mit 2 meist schmalen seitlichen Vorb. in den Achseln eines breiten schuppenförmigen Deckb.; Deckb. zahlreich, dachziegelig, spiralig in kleinen cylindrischen Ähren; Ähren zu mehreren Büschel in den Blattachseln bildend.

Anatomisches Verhalten. Das Gewebe zeigt keine besonders charakteristischen Merkmale. Hervorzuheben ist jedoch, dass Ölzellen bei dieser Familie, welche von einzelnen Autoren für nahe verwandt mit den Piperaceen gehalten wird, hier fehlen. Auffällig ist die große Zahl der ein- bis zweireihigen Markstrahlen, deren Zellen meist in der Richtung der Längsachse gestreckt sind; ferner ist auch der große Gehalt an Gerbstoff in den Zellen dieser Markstrahlen, sowie in denen des Phloems bemerkenswert. Die Scheidewände der Gefäßzellen sind stark geneigt, mit leiterförmiger Perforierung, und die langen dickwandigen, sehr zahlreichen prosenchymatischen Holzzellen mit kleinen Hoftüpfeln versehen. Das Strangsystem ist von einer nur hier und da unterbrochenen, 2—3 Zelllagen starken Scheide von isodiametrischen Sklerenchymzellen umschlossen. Untersucht wurde von mir *Lacistema myricoides* Sw. Übereinstimmendes beobachtete Solereder (Über den systematischen Wert der Holzstruktur, S. 260) bei *L. elongatum* Schnizl. und *L. pubescens* Mart.*

Verwandtschaft. Es ist wenig Grund vorhanden, eine nähere verwandtschaftliche Beziehung zwischen den L. und Piperaceen anzunehmen. Schon die umgewendeten parietalen Sa. und die mit einfachem Nährgewebe versehenen S. unterscheiden diese Familie hinreichend von den Piperaceen; aber auch die eigentümliche Beschaffenheit der Stb. und der Discus in der Bl. sind für die L. charakteristisch.

1. **Lacistema** Swartz. (*Nematospermum* Rich., *Synzyganthera* Ruiz et Pav., *Didymandra* Willd., *Lozania* Mutis?)

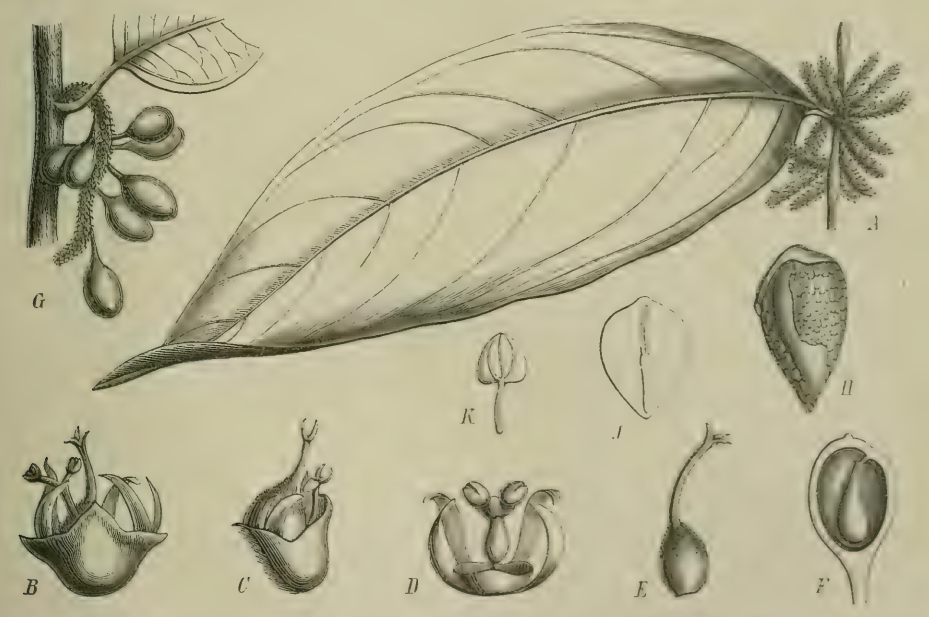


Fig. 14. *Lacistema polystachyum* Schnizlein. *A* Stück eines Zweiges mit den Blütenähren; *B* Tragb. mit der Bl. von vorn; *C* dasselbe von hinten; *D* die Bl. für sich nach Entfernung des Tragb. und der beiden Vorb., sowie des Stempels zeigt den becherförmigen Discus und das eine Stb.; *E* Stempel; *F* halbreife Frucht. *G Lacistema intermedium* Schnizl., Fruchtstand; *H—K Lac. pubescens* Mart., *H* S. mit sich loslösender Samenschale, *J* S. im Längsschnitt, *K* Embryo. (Nach Schnizlein in Martius, Flora bras. IV.)

16 Arten im tropischen Amerika, von Mexiko und Westindien bis Brasilien und Peru; besonders häufig sind: *L. myricoides* Sw. von Jamaika bis Nordbrasilien und *L. pubescens* Mart. im östlichen Brasilien.

Casuarinaceae

von

A. Engler.

Mit 17 Einzelbildern in 2 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Rumphius, Herbarium amboinense III. p. 87 t. 58. — Mirbel, in Annales du Musée XVI. p. 451. — Endlicher, Gen. plant. 270. — Schnizlein, Iconogr. I. t. 86. — Miquel, Revisio critica in Verh. K. Nederl. Instit. 1. Klasse XIII (1845) mit 11 Taf., und in De Cand., Prodr. XVI, 2. p. 332—344. — Lindley, Veget. Kingd. p. 249. — Bornet, in Le Maout et Decaisne, Traité général de botanique p. 531. — N. Kaufmann, Über die männliche Blüte von Casuarina, in Bulletin de la Société imp. des natur. de Moscou (1868) p. 311 mit Tafel. — Poisson, Recherches sur les Casuarina et en particulier sur ceux de la Nouvelle Calédonie, in Nouvelles Archives du Muséum tome X. (Paris 1871), mit 3 Taf. — Eichler, Blütendiagramme II. 43. — Bentham et Hook. Gen. III. 401.

Merkmale. Bl. eingeschlechtlich, ohne Rudiment des anderen Geschlechts. Blh. der ♂ aus 2 median stehenden hochblattartigen B. bestehend, selten nur auf das hintere reduciert, mit den beiden lateralen Vorb. am Grunde vereinigt. Stb. 1, central, mit kurzem, etwas gespaltenem Stf. und deutlich 4fächeriger, 2spaltiger, der Länge nach aufspringender A. Blh. der ♀ fehlend. Stempel aus 2 median stehenden Frb. gebildet, von denen das hintere keine Sa. oder nicht einmal ein Fach des Frkn. bildet. Frkn. mit vorderem fertilen und hinterem sterilen Fache oder ohne solches; Sa. 2, selten 3 oder 4*), geradläufig, vom Grunde des Faches oder etwas oberhalb desselben aufsteigend (nicht hängend, wie sonst angegeben), die eine größer als die andere oder anderen und allein zum S. reifend. N. 2, fadenförmig. Fr. von den verholzenden klappenartigen Vorb. eingeschlossen, eine zusammengedrückte, an der Spitze häutig geflügelte Schließfr. S. hängend, ohne Nährgewebe. Samenschale mit der Wandung der Fr. verwachsen. E. gerade, mit kleinem nach oben gerichteten Würzelchen und großen, flachen Keimb., welche bei der Reife über die Erde treten. — Bäume oder Sträucher von der Tracht der Schachtelhalme, mit meist quirlig angeordneten, schuppenförmigen, miteinander zu einer Scheide vereinigten B., regelmäßig gerippten und gefurchten Internodien und quirliger Verzweigung. ♂ Bl. in kätzchenartigen Ähren, meist am Ende der gewöhnlichen, rutenartigen Zweige, seltener in zusammengesetzten Ähren, die ♀ Bl. in kurzen Köpfchen am Ende kleiner kurzer Seitenzweige.

Vegetationsorgane. Der außerordentlich regelmäßige Bau der C. zeigt sich schon in der Jugend. An der Keimpfl. folgen auf die beiden Keimb. 2 kleine mit ihnen abwechselnde B., hierauf ein Quirl von 4 noch schwächer entwickelten B. Hiermit wechseln dann wieder 4 B. ab oder es treten (z. B. bei *C. Lehmanni* Miq.) 6 B. auf. An den oberen Internodien bleibt sich die Zahl der Glieder in den aufeinander folgenden Quirlen meistens gleich.

Anatomisches Verhalten. Die C. zeigen mancherlei anatomische Eigentümlichkeiten, welche zum Teil mit ihrer äußeren Gliederung im engen Zusammenhange stehen. Auf dem Querschnitte junger Zweige (Fig. 16) bemerken wir 2 Kreise von Bündeln, welche miteinander alternieren. Der innere Kreis ist gebildet aus den unteren Enden der Stränge, welche in dem nächstoberen Internodium in der Rinde verlaufen und am nächsten Knoten

---

*) Bei *C. Deplancheana* Miq. constatierte Poisson 4 Sa. am Grunde des Faches, was möglicherweise auch dadurch erklärt werden könnte, dass die Placenten beider Fruchtb. entwickelt worden seien, die Scheidewandbildung aber unterblieben sei.

in die B. übergehen; der äußere Kreis ist gebildet von den Strängen, welche schon am nächsten Knoten in die B. eintreten, im darunter liegenden Internodium aber als Stränge des inneren Kreises auftreten. Der Holzteil der Bündel enthält Gefäße, Tracheiden, Strangparenchym und Ersatzfasern. Die entweder durch sehr tiefe oder sehr seichte

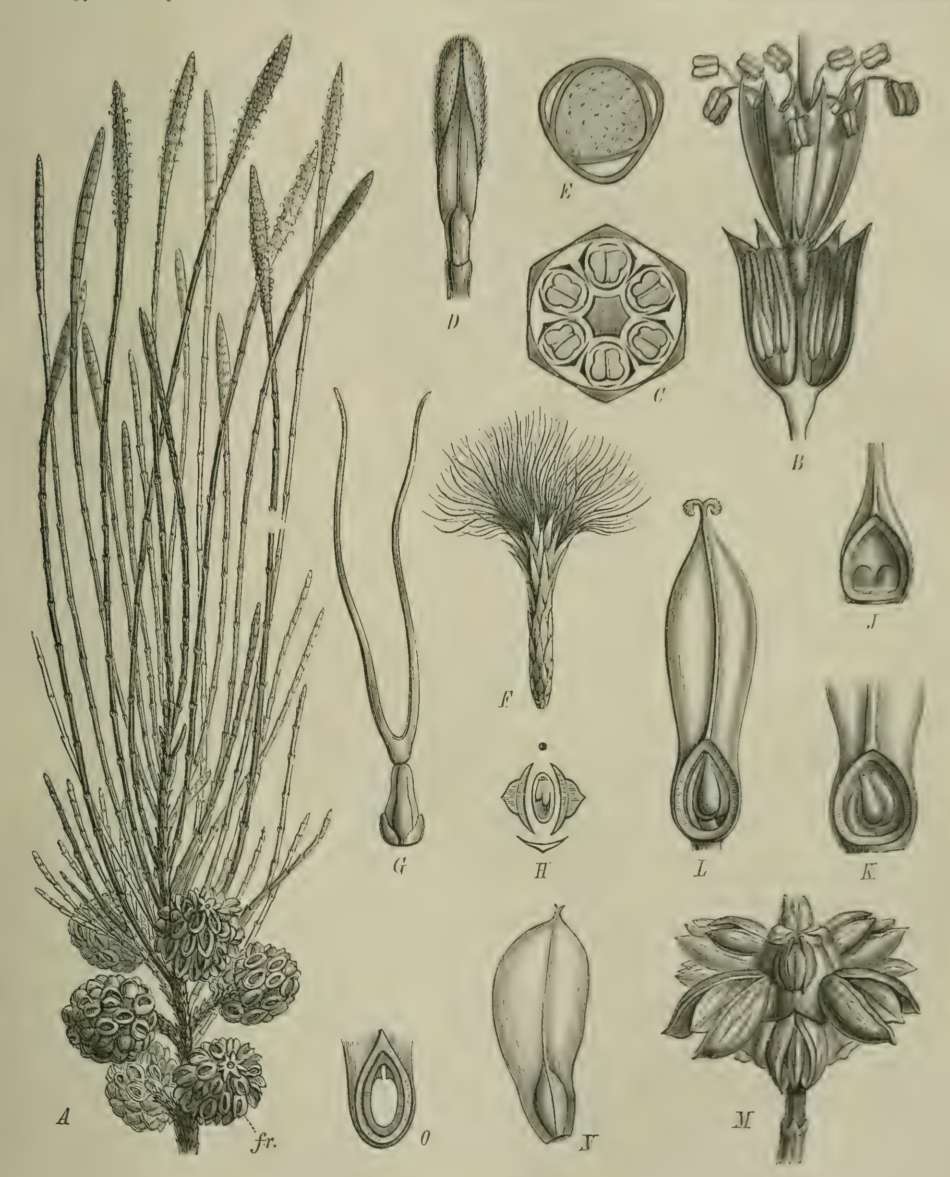


Fig. 15. *A—G Casuarina equisetifolia* Forst. *A* Zweig mit ♂ Bl. und Früchten (nach Poisson); *B* Stück des ♂ Blütenstandes, vergr.; *C* Diagramm eines Blütenquirles; *D* eine ♂ Bl., deren Stb. die beiden Vorb. in die Höhe hebt. *E* Pollen, stark vergr.; *F* ♀ Blütenstand; *G* ♀ Bl. *H* Diagramm derselben, zu beachten das hintere leere Fach. *J—L* Frkn. in seiner Entwickelung (nach Poisson). *M* Fruchtstand von *C. leucodon* Poisson: *N* Einzelne Fr. derselben; *O* Unterer Teil der Fr. mit Längsschnitt durch den S.

Furchen voneinander geschiedenen Rippen sind stets außerhalb der Stränge mit einer Schicht von chlorophyllführendem Palissadenparenchym versehen, das bei einzelnen Arten in sehr verschiedener Weise durch Streifen von Sklerenchymfasern durchsetzt oder

durch solche von der Oberhaut geschieden ist. Niemals aber findet sich solches Sklerenchym an der der Furche zugekehrten Fläche der Rippe; hier schließt das Parenchym direkt an die Oberhaut an, welche hier mit zahlreichen, in gerade Reihen angeordneten, vertieften und quer zur Längsachse liegenden Spaltöffnungen versehen ist. Am Grunde der Furche sprossen aus der Oberhaut häufig zahlreiche, einfach oder doppelt

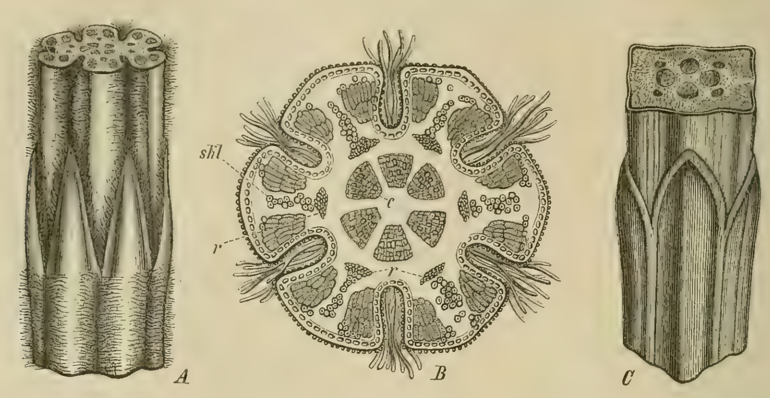


Fig. 16. *A* Stück eines Zweiges von *C. equisetifolia* Forst., vergr.; *B* Querschnitt desselben, bei *r* die in die B. eintretenden Leitbündel; *C* die im Centrum verlaufenden Teile der Leitbündel, welche im nächstoberen Internodium in die Rinde austreten. *C* Stück eines Zweiges von *C. nodiflora* Forst.

dichotomisch verzweigte Haare hervor, welche die Furchen vollständig ausfüllen und die Spaltöffnungen schützen. Die Oberhautzellen sind an ihrer Außenseite sehr stark verdickt. Ausführlicheres über die Anatomie in folgenden Schriften: Goeppert in Linnaea 1841, p. 147, und in Ann. sc. nat. 2. sér. t. XVIII. (1842); Stache, dissert. de Casuar. viv. et foss. Vratisl. 1855; G. Loew, dissert. de Cas. caulis et folii evolutione, Berol. 1865; Poisson, a. a. O.

Blütenverhältnisse, Frucht und Samen. Das Wichtigste ist bereits bei den Merkmalen hervorgehoben; Ausführliches bei Poisson a. a. O.

Geographische Verbreitung. Die in vielen populären und geographischen Schriften enthaltene Angabe, dass die C. Australien eigentümlich seien, ist unrichtig; sie haben dort ihre reichste Entwickelung und tragen daselbst sehr viel zur Physiognomik der Gegend bei, doch finden sich auch mehrere Arten in Neu-Kaledonien, 4 andere auf den Sunda-Inseln, davon eine auch im tropischen kontinentalen Asien, auf den Maskarenen und den Inseln des stillen Oceans. Fossile C. werden aus dem Eocän Europas angegeben, sind aber noch nicht genügend sichergestellt; es ist wahrscheinlich, dass Reste von *Ephedra* dafür gehalten werden. (Vergl. Schimper, Traité géneral de paléontologie végétale II. 532).

Verwandtschaft. Die Ähnlichkeit der C. mit den Equisetaceen ist rein äußerlich; im Ernste kann an eine direkte Ableitung der C. von den Equisetaceen nicht gedacht werden. Etwas größer ist die Übereinstimmung mit *Ephedra*, wenigstens im Verlaufe der Fibrovasalstränge. Im Blütenbau aber erweisen sich die C. als zweifellose Angiospermen und ein Vergleich mit den Blütenverhältnissen von *Ephedra* wird auch hier nicht den Gedanken an eine engere Verwandtschaft aufkommen lassen; namentlich sei auch noch darauf aufmerksam gemacht, dass bei *Ephedra* nicht ein einziges Stb., sondern ein Synandrium in den ♂ Bl. angetroffen wird.

Casuarina Rumph.

A. *Cylindraceae* Poiss. Zweige meist quirlig, cylindrisch, selten 4kantig und dann in den Furchen behaart. Etwa 20 Arten, größtenteils in Australien.

a. *Leiopitys* Berth. Quirle vielzählig. Die verholzten, die Fr. einschließenden B. (»Klappen«) ohne Höcker oder Stacheln. — Hierher *C. stricta* Ait. (*C. quadrivalvis* Labill.), mit deutlichen Rippen an den Internodien, kurzen B., langen ♂ Blütenähren und ziemlich großen Fruchtständen; im extratropischen Ostaustralien; häufig in Gewächshäusern.

C. equisetifolia Forst., mit nur 6—8gliederigen Quirlen, cylindrischen ♂ Ähren, fast kugeligen Zapfen und am Rücken unterhalb der Mitte verdickten Klappen. In Ostaustralien, Neu-Kaledonien, im tropischen Asien, auf den Maskarenen und den Inseln des stillen Oceanes verbreitet.

b. *Trachypitys* Poiss. Quirle 4—5-, selten 8zählig. Klappen des Zapfens am Rücken stark verdickt, oft runzelig und höckerig. — 7 Arten in Australien.

c. *Acantopitys* Miq. Quirle 4—5-, selten 6—12zählig. Klappen am Rücken mit lang zugespitztem Anhang. — 3 Arten in Australien.

B. *Tetragonae* Poiss. Zweige nicht quirlig oder in Scheinquirlen, Ästchen 4kantig, mit 4-blätterigen Quirlen. ♂ Blütenstand zusammengesetzt oder einfach. — 5 Arten in Neu-Kaledonien, 1 davon auch auf den Fidji-Inseln und Borneo, 1 auf Sumatra und Borneo, 1 auf Amboina.

Nutzpflanzen. Das Holz der meisten Arten ist sehr hart und wird als Nutzholz verwendet, namentlich wird das Holz der vielfach in den Tropen, auch außerhalb derselben, z. B. in Algier, an sandigen Küstenstrichen angebauten *C. equisetifolia* Forst. geschätzt, führt auch den Namen Eisenholz. Es ist von außerordentlich langer Dauer in Wasser und daher der Anbau lohnend. Der Stamm erreicht 15—20 m Höhe und 6—7 dm Dicke. Zudem enthält die Rinde sehr reichlich Tannin und eine braune, färbende Substanz, Casuarin. Die Rinde wird daher in Ostindien und Polynesien von Ärzten als adstringierendes Mittel verwendet. Das Casuarin soll Wolle und Seide sehr dauerhaft braun färben.

Juglandaceae

von

A. Engler.

Mit 29 Einzelbildern in 4 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Gen. plant. p. 1125. — Lindley, Veg. Kingdom, ed. 3. p. 292. — Cas. de Candolle, Mémoire sur la famille des Jugland., in Annal. sc. nat. 4 sér. XVIII. p. 5 ff. tab. 1—6, und in De Cand., Prodr. XVI. 2. p. 134—146. — Wydler, in Berner Mitteil. 1868. — Oersted, Bidrag til Kundskab om Valdnödplanterne, in Kopenhagener Vidensk. Meddelelser 1870, p. 159 ff. tab. 1, 2. — A. Braun, in Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin 19. Dec. 1871 (Bot. Zeit. 1872, p. 371). — Eichler, Blütendiagr. II. p. 32. — Bentham et Hooker, Gen. plant. III. p. 397.

Merkmale. Bl. durch Abort eingeschlechtlich, monöcisch. Blh. typisch aus 4 orthogonal gestellten B. gebildet, von denen aber häufig 1—3 nicht ausgegliedert werden (bisweilen schwinden alle, bisweilen kommt ein fünftes hinzu). ♂ Bl. mit 3—40 Stb. in 2 bis mehreren Kreisen ohne regelmäßige Gruppierung; Stf. kurz, A. aufrecht, eiförmig oder länglich, mit 2 seitlichen Längsspalten aufspringend. Rudiment des Stempels bisweilen vorhanden. ♀ Bl. meist mit Blh., welche dem Frkn. mehr oder weniger angewachsen ist. Frkn. aus 2 median oder quer stehenden Frb. gebildet, 1fächerig, mit 1 grundständigen, geradläufigen Sa., mit nur einem Integument. Gr. kurz, mit 2 innen mit Narbenpapillen besetzten Schenkeln. Fr. eine Steinfr. oder eine Nuss. Endocarp hart, selten krustig, bisweilen mit 2 den Fruchtblatträndern entsprechenden, seltener mit 2 vom Rücken her einspringenden, unvollständigen Scheidewänden. S. aufrecht an der Stelle, wo die Scheidewände zusammentreffen oder am Grunde einem Mittelsäulchen aufsitzend, oben ungelappt, unten je nach der Zahl der Scheidewände 2—4lappig, mit dünner Samen-

schale. E. mit kleinem Würzelchen und fleischigen, runzeligen oder blattartigen, zusammengefalteten Keimb. — Bäume. B. abwechselnd, ohne Nebenb., meist groß und unpaarig gefiedert, ausnahmsweise einfach. Bl. in der Achsel eines Tragb., meist am Grunde mit 2 Vorb., welche in den ♀ Bl. mit dem Frkn. und bisweilen auch mit dem Tragb. verwachsen. Bl. in Ähren, welche mit 2 Vorb. beginnen, aus deren Achseln bei *Carya* und *Pterocarya* an den ♂ Blütenständen ebenfalls Ähren entspringen. ♂ Blütenstände meistens in den Achseln der abgefallenen Laubb., ♀ Blütenstände meist am Ende der heurigen belaubten Sprosse, seltener in den Achseln derselben.

Vegetationsorgane. Von den Wurzeln der J. ist in der Regel die Hauptwurzel als Pfahlwurzel stark entwickelt; sie geht tief in den Boden und erschwert das Verpflanzen älterer Bäume. Schon mit bloßem Auge kann man Zweige der Gattungen *Pterocarya* und *Juglans* von den anderen Gattungen dadurch unterscheiden, dass das Mark im Längsschnitt bei diesen beiden Gattungen Fächerung zeigt, bei den anderen nicht. Die Knospen sind mit dicken, lederigen, filzigen Niederb. versehen, bei *Pterocarya* aber sind auch häufig die äußeren, dicken, lederartigen Knospenb. mit einer kleinen gefiederten u. unentwickelten Spreite versehen. Die Knospen treten an den Ästen etwas oberhalb der mit großen, mit 3 Gruppen von Gefäßbündelspuren versehenen N. hervor. Nicht selten, so namentlich bei *Pterocarya*, finden sich oberhalb einer Blattachsel 2—3 in einer Längsreihe liegende (seriale) Knospen (s. Fig. 17), bei den einen mit reitenden, bei anderen mit kreuzweise stehenden B. (*Carya*). Bei *Carya* sind die beiden äußeren Niederb. miteinander verwachsen. Die Knospen entwickeln sich teils zu beblätterten, mit einem Blütenstand abschließenden Sprossen, teils zu einem Blütenstand, welchem keine Laubb. vorangehen. Wie verschieden sich die einzelnen Gattungen in dieser Beziehung verhalten, wird durch folgende Abbildung Eichler's deutlich illustriert.

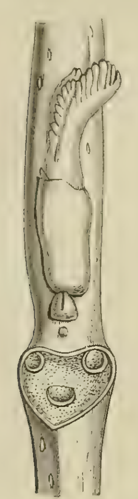


Fig. 17. Stück eines Zweiges von *Pterocarya fraxinifolia* Lam.) Spach mit 3 Knospen. (Nach Cas. de Candolle.)

Aus dieser Figur ist also ersichtlich, dass die ♀ Blütenstände einer Achse n-ten Grades, die gleichzeitig auftretenden



Fig. 18. Blütenstandsstellung (halbschematisch) verschiedener J. *A Juglans regia* L.; *B Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach; *C Carya alba* Nutt.; *D Carya amara* Nutt.; *E Engelhardtia spicata* Blume. Der weiß gehaltene Sprossteil gehört dem Jahre der Blüte, der dunkel gehaltene dem Vorjahre an.

♂ Kätzchen einer Achse $(n+1)$-ten oder sogar (vergl. Fig. 18 *C, D*) einer Achse $(n+2)$-ten und $(n+3)$-ten Grades angehören. Bei *Platycarya strobilacea* Sieb. et Zucc.

trägt nur der heurige Spross androgyne Ähren und zwar entweder eine endständige oder neben dieser auch seitenständige. (Im übrigen vergl. hierüber Eichler, Blütendiagramme II, S. 32, 33.)

Anatomisches Verhalten. Die J. besitzen keine besonders hervorragenden anatomischen Eigentümlichkeiten. Bei allen sind die Markstrahlen schmal, 1—4 Zelllagen breit, die Querwände der Gefäße einfach perforiert und das Holzparenchym reichlich entwickelt. Während diese Eigenschaften wenig dazu beitragen, die J. vor anderen Familien kenntlich zu machen, sind innerhalb der Familie die einzelnen Gattungen auch anatomisch ziemlich gut charakterisiert. Während bei *Juglans* und *Pterocarya* das Mark deutlich gefächert ist, ist es bei den anderen Gattungen nicht unterbrochen. Ferner ist *Carya* daran kenntlich, dass die Holzprosenchymzellen kleine, unbehöfte Tüpfel besitzen und dass im Herbstholz kleinlumige, dickwandige Gefäße gebildet werden. Bei allen anderen J. besitzen die Holzprosenchymzellen Spalttüpfel mit deutlichem Hof (derselbe ist kleiner als der Spalt), auch sind bei ihnen die Gefäße des Herbstholzes weniger dickwandig. Unter ihnen zeichnet sich *Platycarya* durch spiralig verdickte Wände der Gefäße und Tracheiden aus, während die Arten von *Engelhardtia* durch leiterförmig durchbrochene Querwände der Gefäße charakterisiert sind. (Eine ausführliche Darstellung dieser Verhältnisse in Solereder, über den system. Wert der Holzstructur bei den Dikotyledonen, S. 246.) Beachtenswert, wenn auch nicht von Bedeutung für die Systematik, sind noch die weitlumigen Siebröhren in dem mit dem Hartbast schichtenweise abwechselnden Weichbast; sie sind nicht bloß auf den Endflächen mit einer Reihe schmaler, durch dünne Leisten getrennter Siebplatten versehen, sondern sind auch auf den Seitenflächen dicht mit netzig gruppierten Siebfeldern besetzt. Das Parenchym der Rinde ist namentlich bei den Arten von *Juglans* und bei *Pterocarya* sehr gerbstoffhaltig. Über andere weniger wichtige Verhältnisse in der Rinde vergl. J. Möller, Anatomie der Baumrinden, S. 308—310. Trotz ihres Gehaltes an harzigen Stoffen besitzen die J. keine Harzgänge, wie die *Anacardiaceae*, mit denen sie mehrfach verglichen wurden.

Blütenverhältnisse. Dieselben sind, wie aus den Merkmalen der Familie und der Gattungen hervorgeht, leicht verständlich. Die Bl. sind offenbar einem wenig vorgeschrittenen Typus angehörig, wie aus der hochblattartigen Beschaffenheit der Blh. hervorgeht. Die Anordnung der Stb. ist keine regelmäßige und die Zahl der Stb. ist nicht fixiert; zu berücksichtigen ist auch, dass die unteren Bl. der Ähren oft 2—3mal mehr Stb. als die oberen enthalten, ferner dass die Blütenachse in der Richtung der Tragblattmediane oft stark verlängert ist. Der Stempel ist offenbar aus 2 Frb. (nur ausnahmsweise aus 1, 3 oder 4) gebildet, wobei als auffallend zu merken ist, dass dieselben bei *Carya* und *Platycarya* transversal, bei den anderen median stehen. Dieser Stellung entspricht nicht immer diejenige der N., welche bei *Juglans* und *Pterocarya* carinal, bei den anderen commissural ist. (Ausführlicheres bei Eichler a. a. O.)

Bestäubung. Die J. sind auf die Bestäubung durch den Wind angewiesen.

Frucht und Samen. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als entsprächen die beiden Schalenhälften der Wallnuss den beiden Frb., die genauere entwickelungsgeschichtliche Untersuchung zeigt aber, dass der Spalt durch die Mediane der beiden Frb. verläuft. Von den Scheidewänden werden die den Fruchtblatträndern entsprechenden als die primären, die anderen zu den ersten senkrecht stehenden und nicht immer vorhandenen als secundäre bezeichnet. (Ausführlicheres hierüber bei A. Braun a. a. O. Die beiden Keimb. kreuzen sich mit den primären Scheidewänden: sie sind doppelt 2lappig bei *Juglans* und *Pterocarya*.

Geographische Verbreitung und Geschichte. Wie aus den bei den einzelnen Gattungen gemachten Angaben ersichtlich ist, sind die J. gegenwärtig in den wärmeren Teilen der gemäßigten Zone der nördlichen Hemisphäre und in Ostasien verbreitet, sie fehlen aber wie mehrere andere Familien (vergl. Engler, Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt II, S. 328) in Vorderindien und Ceylon, in Afrika und auf den oceanischen

Inseln. Dass die J. ehemals in Europa zum mindesten eine ebenso reiche Entwickelung hatten, wie gegenwärtig im atlantischen Nordamerika und Ostasien, ist durch fossile Funde auf das sicherste erwiesen, zumal die Belege hierfür nicht bloß in B., sondern auch in den unverkennbaren Fruchtschalen vorliegen. Es ist aber ebenso erwiesen, dass in Europa dieselben Gattungen der J., welche wir jetzt in Nordamerika besitzen, gegen Ende der Kreideperiode und in der Tertiärperiode durch Arten vertreten waren, welche mit den jetzt dort lebenden verwandt sind. In der miocenen Periode reichten auch die J. viel weiter nach Norden, so ist namentlich *Juglans acuminata* Al. Braun, welche der *J. regia* nahesteht, im Miocen von Italien und Ungarn bis Grönland verbreitet gewesen, ebenso existierte sie auf Sacchalin und in Alaska. Es ist ferner eine bemerkenswerte Thatsache, dass viele der im Tertiär Europas gefundenen fossilen Fruchtkerne von J. auf eine nahe Verwandtschaft mit den jetzt lebenden amerikanischen Arten hinweisen. So sind die Fr. (Steinkerne) von *Juglans tephrodes* Ung. aus dem Jungtertiär von Florenz und Feistritz, desgleichen die Fr. (Steinkerne) von *Juglans Goepperti* Ludw. und *J. quadrangula* Ludw. aus den Braunkohlen der Wetterau nicht zu unterscheiden von denen der *J. cinerea* L. Anderseits ist *J. nux taurinensis* Brongn. aus den miocenen Lagerstätten des Val d'Arno und Turins sehr nahe stehend der *J. nigra* L. Ferner sind *Carya ventricosa* Brongn. und *C. acuminata* Ludw. aus der Braunkohle der Wetterau, sowie *C. costata* Ung. nur wenig verschieden von *Carya myristicaeformis* Nutt. in Nordamerika; dagegen stehen *C. elaenoides* (Ung.) Heer, *C. Schweiggeri* (Göpp.) Heer in Beziehung zu der amerikanischen *C. olivaeformis*. Es ist ferner hier darauf hinzuweisen, dass mehrfach in tertiären Ablagerungen Mitteleuropas, namentlich im mittleren Miocän, B. gefunden wurden, die mit denen der jetzt auf Transkaukasien beschränkten *Pterocarya fraxinifolia* auffallend übereinstimmen. Sodann wurden auch bei Armissan, Sotzka, Radoboy, Leoben etc. B. und Fr. (mit den charakteristischen Hüllen) von *Engelhardtia decora* Sap. und *E. Brongniarti* Sap. gefunden, die von denen der auf Java und Sumatra jetzt vorkommenden *E. serrata* Bl. kaum zu unterscheiden sind. Endlich ist noch darauf hinzuweisen, dass *Juglans regia* wahrscheinlich schon im Tertiär in Europa existierte. *J. salinarum* (Sternb.) Unger aus Wieliczka dürfte zu *J. regia* gehören; sicher wurde aber letztere in quaternären Tuffen von Meyrargues in der Provence gefunden. Es ist daher wahrscheinlich, dass *J. regia* die Eiszeit jenseits der Alpen überdauert hat und nie ganz aus dem Mittelmeergebiet verschwunden ist.

Verwandtschaft. Die J. stehen durch ihre Merkmale namentlich den *Myricaceae* sehr nahe, wenn auch ihr Habitus ein durchaus anderer. Anderseits zeigen sie auch viel Übereinstimmung mit den *Cupuliferae*, namentlich in der Anordnung der Bl. Von den *Anacardiaceae*, mit denen sie einzelne Autoren in verwandtschaftliche Beziehung bringen wollten, weichen sie fast in allen wichtigen Merkmalen, sowohl der Bl. wie des anatomischen Baues ab.

Einteilung der Familie.

A. Ähren beiderlei Geschlechtes aufrecht, bisweilen androgyn und dann am Grunde mit ♀ Bl.; ♂ und ♀ Bl. ohne Blh. . . . . **1. Platycarya.**

B. ♂ Ähren hängend.

a. ♂ und ♀ Bl. mit Blh. Die Frb. des Stempels median.

α. Beide Gr. 2schenkelig. Deckb. und die beiden Vorb. dem Frkn. zur Hälfte angewachsen, sowie auch untereinander vereinigt und ein bei der Reife vergrößertes 3lappiges Involucrum bildend.

I. Fr. nur mit 2 Scheidewänden . . . . **2. Engelhardtia.**

II. Fr. mit 4 Scheidewänden . . . . **3. Oreomunnea.**

β. Beide Gr. 1schenkelig.

I. Die beiden Vorb. zur Blütezeit vom Frkn. frei und bei der Reife zu Flügeln auswachsend . . . . **4. Pterocarya.**

II. Die beiden Vorb. bis oben hinauf mit dem Frkn. vereinigt, bei der Reife verkümmernd . . . . **5. Juglans.**

b. ♂ und ♀ Bl. ohne Blh. oder höchstens das hintere Blättchen der Blh. angedeutet. Die Frb. des Stempels quer, N. median . . . . **6. Carya.**

1. **Platycarya** Sieb. et Zucc. (*Fortunaea* Lindl.) Bl. ohne Blh. ♂ Bl. mit 8—10 Stb., bisweilen mit linealischem Rudiment des Stempels. ♀ Bl. Die beiden Frb. seitlich. Griffelschenkel ebenso, kurz und dick. Mit dem vom Rücken her zusammengedrückten Frkn. sind die beiden Vorb. vereinigt und bei der Reife zu seitlichen Flügeln ausgebildet. Fr. klein, mit dünner Außenschicht und krustiger Innenschicht, am Grunde

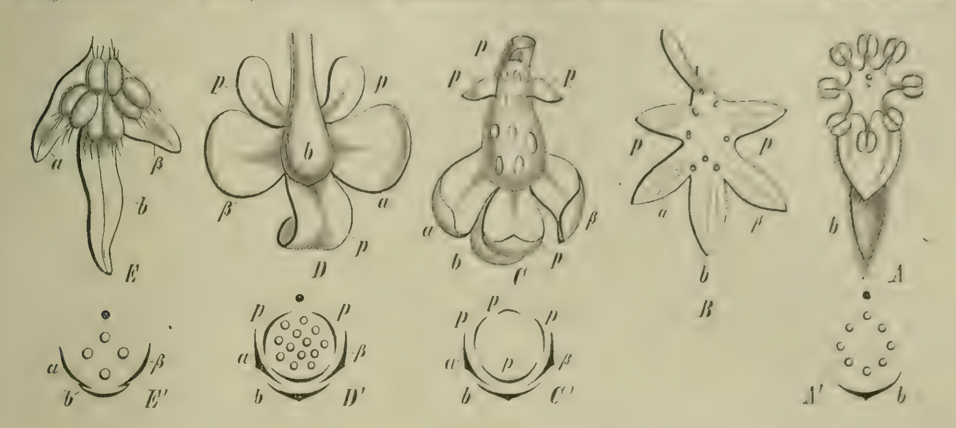


Fig. 19. ♂ Bl. der J. *A Platycarya strobilacea* S. et Z.; *B Engelhardtia spicata* Bl.; *C Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach; *D Juglans regia* L.; *E Carya alba* Nutt. *A' C'* etc. Diagramme. — *b* Tragblatt; *α*, *β* Vorblätter; *p* Blütenhülle. — (Alles nach Eichler, Blütendiagramme II. Fig. 13, und nach Casimir de Candolle, Annales d. sc. nat. 4. sér. tom. XVIII. pl. 2—6.)

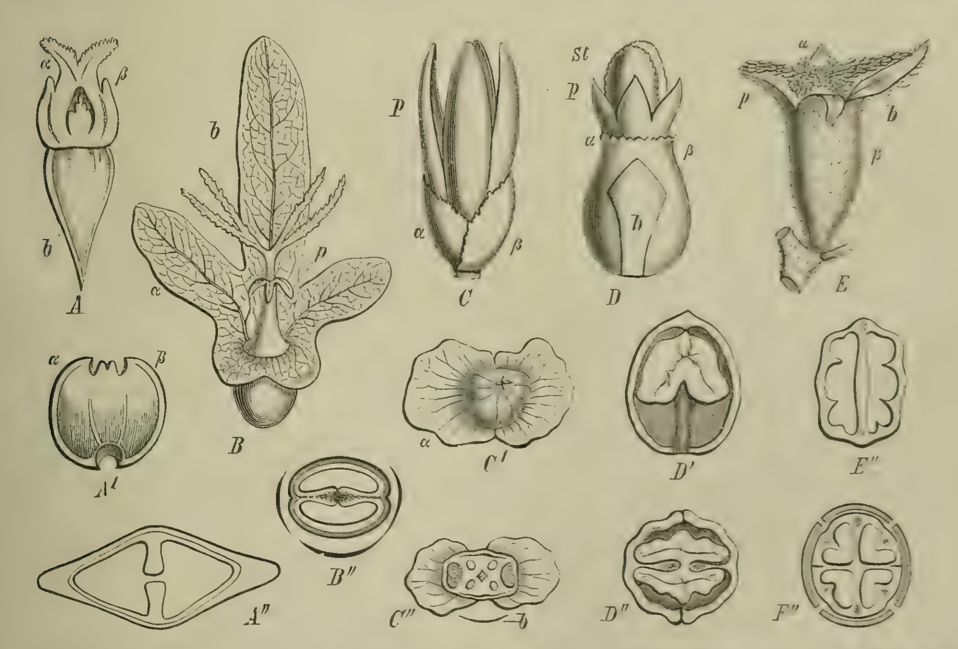


Fig. 20. ♀ Bl. und Fr. der J. *A Platycarya strobilacea* S. et Z.; *B Engelhardtia spicata* Bl.; *C Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach; *D Juglans regia* L.; *E Carya alba* Nutt.; *F Carya amara* Nutt.; *A' B'* etc. Fr. mit ihren Hüllen oder im Längsschnitt; *A''*, *B''*, *C''* u. s. w. Fr. im Querschnitt. — *b* Tragblatt; *α*, *β* Vorblätter; *p* Blütenhülle; *st* Narbe. — (Alles nach Casimir de Candolle und Eichler, Blütendiagramme II. Fig. 14 u. 15.)

unvollkommen 2fächerig. S. 2lappig, E. mit gefalteten Keimb. — Bäume mit vielpaarigen B. u. klein gesägten Blättchen. Ähren an der Spitze kurzer beblätterter Zweige, die endständige ♀ oder androgyn, die übrigen, seitlichen 2—8 ♂.

1 Art, *P. strobilacea* Sieb. et Zucc., in Japan und dem nördlichen China.

2. **Engelhardtia** Leschen. (*Pterilema* Reinw.) Blh. der ♂ Bl. 3—5-, meist 4teilig; Stb. 3—15 in 2 Kreisen; Connectiv der A. wenig hervortretend; Rudiment des Stempels bisweilen vorhanden. Blh. der ♀ mit dem Frkn. vereinigt, mit schmalen Endzähnen. Gr. kurz, mit 2—4 dicken, papillös-gefransten Schenkeln. Nuss klein, oben mit 2, unten mit 4 einspringenden Wänden, von der vergrößerten 3lappigen Vorblatthülle eingeschlossen. S. 2lappig. E. mit runzelig gefalteten Keimb. — Große Bäume, mit großen, vielpaarigen, unterseits-drüsig punktierten B. ♂ Ähren einzeln oder zu 2 in den Blattachseln oder mehrere auf kurzem Zweige; ♀ Ähren oft locker, aufrecht od. zusammengebogen, selten terminal am Ende des die ♂ Ähren tragenden Zweiges, noch seltener am Ende eines Laubsprosses, meist in den Blattachseln.

9 Arten in Ostindien, dem indischen Archipel und dem südlichen China; die häufigste Art ist *E. spicata* Blume, von dem nordwestlichen Himalaya der ganzen Gebirgskette entlang bis Birma und Java. Die vielfach verbreitete Angabe, dass von diesem Baum große Stücke von Harz gewonnen würden, beruht auf einem Irrthum. Das Holz ist ausgezeichnetes Zimmerholz.

Fossile Arten s. oben unter geographische Verbreitung.

3. **Oreomunnea** Oersted. Wie vorige; aber die von Deckb. und den Vorb. gebildete Hülle viel größer, bis 1 dm lang und die Nuss mit 4 einspringenden Wänden; der S. tief 4lappig.

1 Art, *O. pterocarya* Oerst., in Centralamerika.

4. **Pterocarya** Kunth. Blh. der ♂ und ♀ Bl. meist 4teilig; Stb. 9—18 in 2 Kreisen; Connectiv dünn; Rudiment des Stempels meist vorhanden. Blh. der ♀ mit dem Frkn. vereinigt. Gr. kurz mit linealischen Schenkeln. Steinfr. mit dünner Außenschicht und harter, unvollkommen 4fächeriger Innenschicht. Deckb. der Bl. nicht vergrößert; aber die beiden Vorb. an der Fr. in breite lange Flügel auswachsend. S. am Grunde 4lappig, mit runzelig gefalteten Keimb. — Bäume mit vielpaarigen B., ♂ Ähren in den Achseln vorjähriger B., ♀ Ähren am Ende diesjähriger Laubsprosse.

3—4 Arten, davon *Pt. fraxinifolia* (Lam.) Spach in Transkaukasien heimisch, im gemäßigten Europa vielfach kultiviert. 2 andere Arten in Japan und 1 in China.

Fossile Arten s. oben unter geogr. Verbreitung.

5. **Juglans** L. (*Wallia* Alefeld). Blh. wie bei voriger, nur in den ♂ Bl. bisweilen die 3 hinteren Blättchen fehlend. Stb. 8—40 in 2 und mehr Kreisen; Connectiv oft dick. Kein Stempelrudiment. Blh. der ♀ wie bei voriger. Gr. mit linealischen oder lanzettlichen, am Rande papillös gefransten Schenkeln. Steinfr. meist groß, mit fleischiger Außenschicht (an deren Bildung auch die angewachsene Blh. Anteil hat) und harter, runzeliger, unvollkommen 2- oder 4fächeriger Innenschicht. S. am Grunde 2—4lappig, mit mehrfachen grubigen Vertiefungen. E. mit runzeligen Keimb. — Bäume mit harzreicher Rinde und großen, mehrpaarigen B. Ähren wie bei voriger; aber die ♀ wenigblütig, manchmal nur 1blütig.

7—8 Arten in den gemäßigten Regionen der nördl. Hemisphäre, 1 Art auch auf Jamaika.

A. Innere Fruchtwand mit 4 Scheidewänden; S. am Grunde 4lappig: *J. regia* L. (Wallnuss, Welsche Nuss), wie oben angegeben, in vorhistorischen Zeiten auch im westlichen Mittelmeergebiet wild wachsend, jetzt wild in Griechenland, im östlichen Ätolien am Korax, in Phthiotis am Öta- und Kukkosgebirge und in Eurytanien, namentlich zwischen 650 und 1300 M., ferner in Transkaukasien, am Pontus zwischen 410 und 1800 M., auch in Armenien, sehr vereinzelt in Beludschistan, im nordwestlichen Himalaya von 1000—2500 m mit andern Laub- und Nadelhölzern große Wälder bildend, ferner im östlichen Himalaya und in Birma; in Europa allgemein kultiviert, im Westen bis zu 56°, im Osten bis zu 52° n. Br. Der Wallnussbaum ist einer der variabelsten Bäume; außer der gewöhnlichen Form kommen vor Varietäten mit hängenden Zweigen; mit einfachen und gedreiten B.; mit rundlichen Blättchen; mit gesägten, mit fiederförmig eingeschnittenen, mit geschlitzten Blättchen; spätblühende und frühblühende; mit androgynen Ähren; mit in langen Ähren stehenden Fr. (Traubennuss), großfrüchtige und kleinfrüchtige; hartschalige und dünnschalige; mit weißer und roter Samenhaut. — *J. nigra* L. (Schwarze Wallnuss), von voriger verschieden durch 7- bis 9paarige, weichhaarige B., mit eilanzettlichen Blättchen, längsfaltige, nicht netzartig-runzelige Steinkerne; in Nordamerika von Massachusetts bis Florida; ist auch in Bolivia (ob wild ?) gefunden worden.

B. Innere Fruchtwand nur mit 2 seitlichen Scheidewänden; S. am Grunde 2lappig. Hierher 1 Art aus der Mandschurei, 1 aus Kalifornien und *J. cinerea* L. Letztere besitzt 8—10paarige, weichhaarige B. mit eilanzettlichen Blättchen und cylindrische Steinfr. mit rothaarigem, nicht aufspringendem Pericarp und cylindrischem, zugespitztem, stark runzeligem Steinkern; in Nordamerika von Kanada bis Georgien.

Fossile Arten s. oben unter geogr. Verbreitung.

6. **Carya** Nutt. (*Hicorias*, *Scorias* Raf., Hickory). ♂ Bl. mit 3—10 Stb. in 2 Kreisen; A. mit dünnem Connectiv. ♀ Bl. nur mit dem hinteren B. der Blh.; letzteres und die Vorb. sowie das Deckb. mit dem Frkn. vereinigt, bei der Reife in der Fruchtwandung aufgehend. Steinfr. eiförmig oder kugelig mit lederartig-fleischiger, in 4 Klappen aufspringender Außenschicht und mit nicht aufspringendem, glattem oder wenig runzeligem Steinkern, in welchen 2—4 Scheidewände vorspringen. S. unten 2—4lappig; E. mit runzeligen, jedoch nicht gefalteten Keimb. — ♂ Ähren meist zu 3 an Zweigen, welche in den Achseln abgefallener Laubb. stehen, ♀ Ähre endständig an diesjährigen beblätterten Zweigen, mit 3—4 zusammengedrängten oder 6—10 entfernten Bl.

Etwa 10 Arten in Nordamerika.

Sect. I. *Eucarya* Cas. de Cand. Knospen mit zahlreichen, reitenden Schuppen. *C. alba* Nutt. mit kugeliger Fr. und sehr dickem, in 4 Klappen zerfallendem Steinkern; Rinde zottig. *C. tomentosa* Nutt. mit dickem Steinkern, dessen Klappen am Grunde im Zusammenhang bleiben; Rinde nicht zottig; B. 3—4paarig, grauwollig. *C. porcina* Nutt. Ähnlich wie vorige; aber die B. 2—3paarig und kahl. Alle 3 in den Wäldern des atlantischen Nordamerika ziemlich verbreitet.

Sect. II. *Apocarya* Cas. de Cand. Knospen meist mit 6 kreuzweise stehenden Schuppen. Hierher *C. amara* Nutt., ausgezeichnet durch kugelige Fr. mit dünnem, 4rippigem Pericarp und dünnem, fast kugeligem Steinkern; S. stark bitter. *C. aquatica* Nutt., von voriger durch eiförmige, zugespitzte Fr. und zusammengedrückten Steinkern verschieden. Beide im atlantischen Nordamerika. Endlich gehört hierher auch *C. olivaeformis* Nutt., deren länglich-cylindrische Fr. einen 4kantigen, am Grunde 2fächerigen Steinkern umschließen; in Texas, Missouri und Louisiana.

Nutzpflanzen. Alle J. sind reich an bitteren Stoffen, sowie viele an Gerbsäure; die S. aller Arten sind reich an Öl, auch ist ihr Holz gutes Nutzholz und namentlich für Möbel verwendbar. Während in Europa bekanntlich die S. der *Juglans regia* allgemein genossen werden und ein süßes Öl liefern, werden in Nordamerika in gleicher Weise die S. von *Carya alba*, *sulcata* und *olivaeformis* verwendet, namentlich ist *C. olivaeformis* unter den Hickory-Arten sehr geschätzt; auch kommen ihre Fr. im Handel nach Europa. Die kleinen Nüsse von *C. tomentosa* (Mocker nuts) werden weniger geschätzt, die Fr. von *C. porcina* dienen als Schweinefutter. Unreife Fr. der J. werden mehrfach eingemacht genossen, so die von *J. regia*, *J. nigra*, *J. cinerea*. So wie das Nussbaumöl finden auch mehrfach Rinde und B. von J., namentlich von *Juglans regia*, *J. cinerea*, ferner die B. von *Carya porcina* Verwendung in der Volksmedicin, innerlich als Abführmittel, äußerlich als Mittel gegen Hautkrankheiten. Die Rinde verschiedener J. wird zum Färben verwendet, so diejenige von *Carya alba* zum Gelbfärben; zum Grünfärben dient die von *C. tomentosa*, während *Juglans regia*, *J. nigra* und *J. cinerea* gelbbraun färben. Der Wert des festen, feinfaserigen, schön braun geflammten Holzes von *J. regia* ist allgemein bekannt; besonders geschätzt ist auch das Maserholz aus dem unteren Stammteil nächst der Wurzel; desgleichen ist auch das Holz der amerikanischen J., namentlich das Hickoryholz von *Carya porcina* sehr geschätzt.

Myricaceae

von

A. Engler.

Mit 9 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur: L. C. Richard, Anat. du fruit, deutsche Übersetzung von Voigt (1811), S. 193. — Endlicher, Gen. plant. p. 270 — Clarke, in Annals and Magazine of nat. hist. 3. ser. vol. I. (1858) p. 100 tab. 6. — Cas. de Candolle in De Candolle's Prodr. XVI. 2. p. 147. — Baillon, Hist. des plantes VI. p. 241. — Eichler, Blütendiagramme II. p. 40. — Bentham et Hooker, Gen. plant. III. p. 400.

Merkmale. Bl. eingeschlechtlich, nackt. ♂ Bl. häufig am Grunde von 2 seitlichen oder mehreren Hochblättchen umgeben, mit meistens 4, seltener 2, 3 oder 6—16 Stb.;

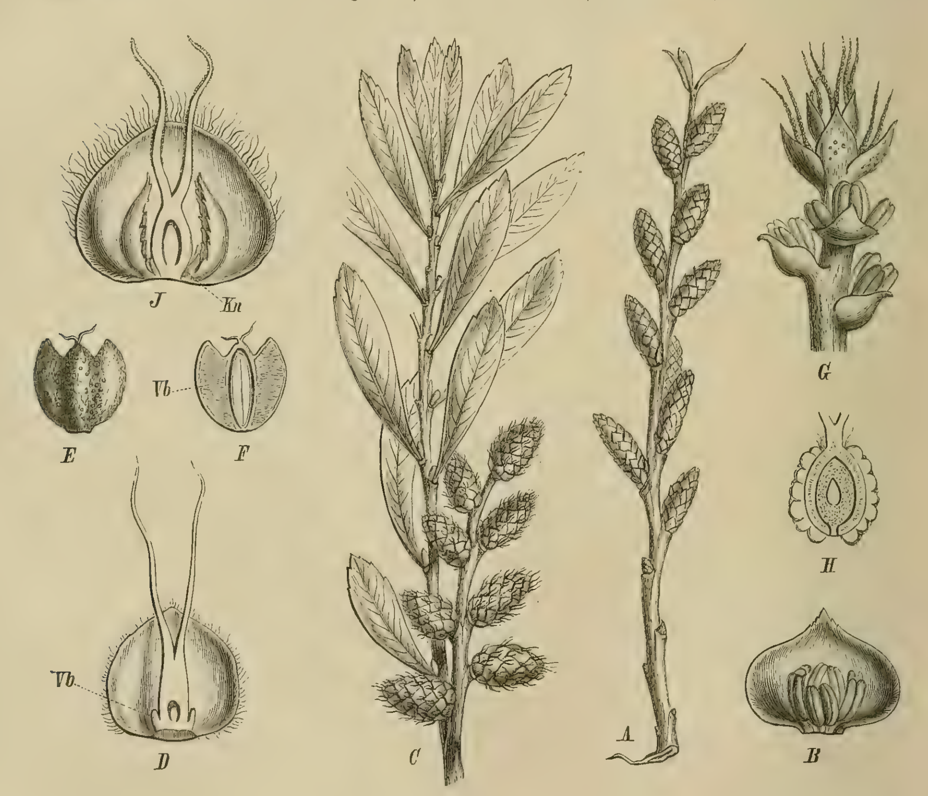


Fig. 21. *A—F Myrica Gale* L.; *A* Zweig mit ♂ Bl.; *B* ein Deckb. mit ♂ Bl.; *C* Zweig mit ♀ Bl.; *D* Deckb. mit ♀ Bl., die letztere im Längsschnitt, *Vb* Vorblatt; *E* Fr. mit den beiden seitlichen Vorb. vereinigt; *F* dieselbe im Längsschnitt (zum Teil nach Le Maout und Decaisne). — *G* Androgyner Blütenstand von *M. aethiopica* L.; *H* Fr. derselben im Längsschnitt. — *J M. asplenifolia* (Banks) Baill. Tragb. und ♀ Bl. im Längsschnitt mit den beiden Vorb., welche in ihren Achseln Knöspchen tragen.

Stf. kurz, frei oder miteinander vereinigt; A. aufrecht, eiförmig, mit 2 Längsspalten aufspringend. ♀ Bl. am Grunde von 2—4 sterilen oder in ihren Achseln kleine Knöspchen tragenden Hochb. umgeben; Stempel aus 2 median stehenden Frb. gebildet, mit kurzem

Gr. und 2 (selten 1 oder 3) meist fadenförmigen, auf der Innenseite mit Narbenpapillen besetzten Griffelschenkeln. Frkn. mit einer aufrechten, geradläufigen Sa. Fr. eine kleine Steinfr. mit Wachs ausscheidendem Exocarp und knochenhartem Endocarp. S. aufrecht, mit dünner Schale, ohne Nährgewebe. E. gerade, mit dicken, planconvexen Keimb. — Halbsträucher, Sträucher u. Bäume mit nebenblattlosen, einfachen, selten fiederspaltigen, starren B. Bl. in meist einfachen, seltener zusammengesetzten Ähren.

Anatomisches Verhalten. Die Rinde der M. ist ausgezeichnet durch das Fehlen von Bastfasern und Steinzellen; die Innenrinde enthält nur Parenchym und Siebröhren. Die Markstrahlen sind nur bis 4 Zelllagen stark. Das Holzprosenchym ist bei allen Arten mit gehöften Tüpfeln versehen. Die Gefäße besitzen ganz oder teilweise durchbrochene, geneigte Scheidewände und sind bei *Myrica Gale* sparsam und größtenteils radiär angeordnet, bei anderen Arten zahlreich und isoliert stehend. (Vergl. Solereder, Holzstructur, S. 247.) Mehrere Arten tragen an der Oberfläche ihrer B. scheibenförmige Schuppenhaare. An den Fr. wird bald nach ihrer Entwickelung ein mehr oder minder reichlicher, gestreifter und geschichteter Wachsüberzug ausgeschieden.

Geographische Verbreitung. Der gegenwärtig schwachen Vertretung der Gattung *Myrica* in Europa steht eine außerordentlich reiche Entwickelung aller Sectionen derselben während der Tertiärperiode gegenüber. Vom Mittelmeergebiet bis nach dem Samland waren die M. zahlreich vertreten. Auch in Nordamerika waren sie verbreitet und ebenso sind sie aus Grönland constatiert. Die gegenwärtig in der Familie nur einmal vertretene, fiederspaltige Blattgestalt tritt bei den fossilen M. viel häufiger auf; es ist daher auch wahrscheinlich, dass ein großer Teil der europäischen zu den Proteaceen gestellten Fossilien den M. angehört. (Vergl. Schimper, Traité de Paléontologie végétale II. 533—562.)

Myrica L.

Untergatt. I. *Morella* Lour. (als Gatt., incl. *Nageia* Gärtn., *Faya* Webb). ♀ Bl. am Grunde mit 2—4, bisweilen auch mehr, klein bleibenden und der Fr. nicht anwachsenden Vorb. ♂ Bl. mit 2—16 Stb., bisweilen von Vorb. umgeben. Bl. seltener 1häusig und dann die ♂ Bl. im unteren Teil der Ähren, häufiger 2häusig. — Über 30 Arten, auf den Kanaren, in Abessinien und Südafrika, dem tropischen Asien, Ostasien, Nordamerika, Westindien und auf den Anden. Bemerkenswert: *M. aethiopica* L. (*M. serrata* Lam.), mit einfachen androgynen Ähren, lineal-lanzettlichen, tief doppelt gesägten oder gezähnten B.; 4 Stf. der ♂ Bl. untereinander vereinigt; Fr. kugelig, mit weißem Wachsüberzug; im Kapland und am Zambesi. — *M. Faya* Ait., 6—8 m hoher Baum, mit breit-lanzettlichen, kahlen B.; 2häusig; ♂ Bl. nackt, in zusammengesetzten Ähren; ♀ Bl. zu 3 in der Achsel eines Deckb. miteinander vereinigt; auf den Azoren und Kanaren, verwildert in Estremadura und Südportugal. — *M. sapida* Wall., Baum mit behaarten Zweigen und lanzettlichen B.; Steinfr. birnförmig, vom Himalaya bis Malakka und Borneo. — *M. cerifera* L. mit keilförmigen, verkehrt-eiförmigen, gegen die Spitze gezähnelten, am Rande gewimperten B.; 2häusig; ♂ Bl. mit 4—8 Stb., ohne Vorb.; ♀ Bl. mit 3—4 Vorb.; Fr. kugelig, mit weißem, körnigem Wachsüberzug; in Nordamerika vom Eriesee bis Florida. — *M. Nagi* Thunb. in China und Japan hat in der ♂ Bl. 6 Stb.

Untergatt. II. *Gale* Spach (als Gatt.). ♀ Bl. am Grunde mit 2 seitlichen Vorb., welche mit der Fr. verwachsen und an derselben 2 Flügel bilden, Fr. von dem Deckb. bedeckt. ♂ Bl. mit 4 Stb., ohne Vorb; 2häusig. — Einzige Art: *M. Gale* L. (Brabanter Myrte, Gagel), 0,5—1,5 m hoher, ästiger Strauch mit dunkelbraunen, dicht beblätterten Ästen, mit länglich-verkehrt-eiförmigen bis lanzettlichen, derben, oberseits dunkelgrünen, unterseits blasseren, dünnfilzigen B. und etwa 1 cm langen Blütenähren in den Achseln der vorjährigen B.; Tragb. der ♂ Bl. braun, am Rande weißlich. Meist gesellig wachsender Strauch in Moor- und Heidegegenden, auch hier und da in die Wälder eindringend, in Westeuropa von Biarritz und Bayonne bis zum südlichen Lappland, sehr verbreitet in Großbritannien bis 59° n. Br., ferner in der Niederlausitz, mehrfach an der Ostsee, in Finnland, im nördlichen Russland durch Sibirien bis Kamtschatka, in Nordamerika von Sitcha durch Kanada bis Labrador und Virginien. Die Rinde dient zum Gerben, die Blütenknospen werden zum Gelbfärben verwendet; die B. waren früher als Herba Myrti brabantini officinell.

Untergatt. III. *Comptonia* Banks (als Gatt.). ♀ Bl. am Grunde mit 2 flügelförmigen Vorb., welche in ihren Achseln aus 4 Schuppenblättchen bestehende Knöspchen tragen. ♂ Bl. ohne Vorb. mit 4 Stb., in einfachen Ähren. B. fiederspaltig. Einzige Art: *M. asplenifolia* (Banks) Baill. in Nordamerika, von Nordcarolina bis Saskatchewan.

Nutzpflanzen. Die Arten von M. sind alle verwendbar. Einerseits enthalten sie in ihrer Rinde reichlich Gerbstoff und eignen sich daher zur Verwendung in der Gerberei (so wird *M. Gale* verwendet); aus demselben Grunde können sie als adstringierende Heilmittel verwendet werden, wie die Rinde von *M. sapida*, die B. von *M. Gale* (ehemals off. Herba Myrti brabantini s. Gales). Andererseits liefern die Fr. nicht unbeträchtliche Mengen von Wachs, das technisch verwendbar ist. Das Myrtelwachs wird gewonnen von mehreren Arten aus dem Kapland, von *M. cerifera* und *M. xalapensis* Humb. Bonpl. et Kunth. Auch sind die Fr. einzelner Arten wohlschmeckend und essbar, so namentlich von *M. sapida* Wall.

Leitneriaceae

von

A. Engler.

Mit 3 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur. Chapman, Flora of the South. Un. St. 427. — Cas. de Candolle, in Prodr. XV. 2. 154 (unter Myricaceae). — Baillon, Histoire des plant. VI. 239 Fig. 214—216 (unter Castaneaceae). — Bentham et Hooker, Gen. pl. III. 396.

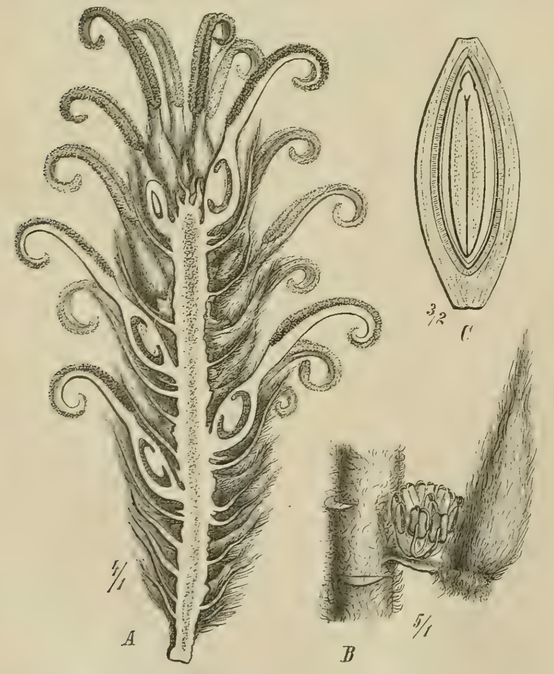


Fig. 22. *Leitneria floridana* Chapm. *A* ♀ Blütenstand; *B* ♂ Blüte; *C* Fr. im Längsschnitt, mit dem S. und E. (Nach Baillon.)

Merkmale. Bl. eingeschlechtlich, diöcisch. ♂ Bl. ohne Blh., mit 3—12 Stb.; Stf. fadenförmig; A. aufrecht, am Grunde angeheftet, mit 2 seitlichen Längsspalten aufspringend. Blh. der ♀ aus kleinen, miteinander vereinigten, schuppenartigen Blättchen gebildet. Stempel aus 1 der Achse zugewendeten Frb. gebildet, mit langem, an der Spitze zurückgebogenem, auf der Innenseite mit Narbenpapillen besetztem Gr. Frkn. 1fächerig, mit 1 amphitropen, die Mikropyle nach oben wendenden Sa. Fr. eine längliche, etwas zusammengedrückte Steinfr. mit dünner Außenschicht und harter Innenschicht. S. seitlich angeheftet, von der Gestalt der Fr., mit dünnem, fleischigem Nährgewebe. E. gerade, mit flachen, am Grunde etwas herzförmigen Keimb. — Sträucher mit gestielten, nebenblattlosen, ziemlich

großen, ganzrandigen, oberseits kahlen, unterseits filzigen B. Bl. in Ähren, welche in den Achseln der abgefallenen B. stehen und am Grunde mit zahlreichen, dachziegelig sich deckenden, blütenlosen Niederb. versehen sind.

Leitneria Chapm.

2 Arten, *L. floridana* Chapman, in salzigen oder brackischen Sümpfen, die andere in Texas.

Salicaceae

von

F. Pax.

Mit 24 Einzelbildern in 2 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Genera, p. 290. — Lindley, Vegetable Kingdom p. 254. — Schnizlein, Iconographia t. 99. — Heer, Flora tertiaria Helvetiae II. p. 9. — Kerner, Niederösterreichische Weiden, Wien 1860. — Wichura, Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreich, nachgewiesen an den Bastarden der Weiden, Breslau 1865. — Wimmer, Salices europaeae. Vratislaviae 1866. — Andersson und Wesmael, in De Candolle's Prodr. XVI, 2 p. 190. — Andersson, Monographia Salicum, in Kgl. svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. VI, Heft 1. — Müller, Befruchtung der Blumen, p. 149. — Schimper, Traité de paléontologie végétale II. p. 666, t. 88. — Aubert, Organogénie de la fleur dans le genre Salix, Adansonia XI. p. 183, t. 10. — Eichler, Blütendiagramme II. p. 45. — Bentham et Hooker, Genera plantarum III. p. 411. — Hegelmaier, Über Blütenentwickelung bei den Salicineen, in d. Württembergischen naturwissenschaftl. Jahresheften 1880 p. 204—244, t. 3—4. — Möller, Baumrinden p. 89—95.

Merkmale. Bl. diklin-diöcisch, einzeln in der Achsel von ganzrandigen oder zerschlitzten Bracteen, ohne Blh., aber mit becherförmigem, oder zu einzelnen zahnartigen Schuppen reduciertem Discus. Trennung der Geschlechter vollkommen. Stb. 2 bis viele, frei od. verwachsen, mit fadenförmigen Stf. und längs aufspringenden, dithecischen A. Frkn. aus 2, seltener mehr Frb. zusammengesetzt, 1fächerig mit wandständigen Placenten. Sa. zahlreich, selten wenige im unteren Teil der Placenta angeheftet, anatrop. Fr. eine Kapsel. S. klein, ohne Nährgewebe, mit dünner Testa und basilärem Haarschopf. E. gerade. — Sträucher oder Bäume mit ungeteilten, selten gelappten, wechselständigen B., welche mit Nebenb. versehen sind, und reichblütigen, kätzchenförmigen Blütenständen.

Vegetationsorgane. Die S. lassen sich sehr leicht durch Stecklinge vermehren, die in feuchtem Boden oder Wasser sehr schnell Wurzeln schlagen und in kurzer Zeit zu Bäumen oder Sträuchern heranwachsen, die je nach ihren Standorten einen eigentümlichen Habitus besitzen; dieser wird zum großen Teil durch die Art der Verzweigung bedingt. Die Endknospe, die bei der Gattung *Populus* stets vegetativ ist, abortiert bei *Salix* fast immer an den vegetativen Zweigen; die kätzchenförmigen Ähren schließen nächst höhere Achsen ab, die in der Achsel meist vorjähriger B. stehen; doch wird bei manchen Weiden aus der Section der *Humboldtianae* auch die Gipfelknospe entwickelt, und es stehen dann die Kätzchen in den Blattachseln diesjähriger Triebe. (Näheres findet

man bei Hartig, Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen p. 374.) So lange unterhalb der Ähren noch Blattorgane, zumal Laubb. an gestreckten Internodien (*Salix alba, pentandra, reticulata* u. s. w.) entwickelt werden, tritt der Gegensatz dieser Achsen als seitlicher Glieder gegen die nächst niederer Ordnung nicht hervor; es lassen sich aber innerhalb der Gattung *Salix* alle Übergangsstufen auffinden bis zum völligen Ausfall der unterhalb der Bl. stehenden Laubb., so dass die Blütenstände dann streng genommen lateral erscheinen; dies ist auch bei den Pappeln der Fall. Wir unterscheiden also bei den S. zweierlei Achsen: 1. vegetative Zweige, die an der Spitze vegetativ weiter wachsen oder durch Abort der Endknospe abgeschlossen werden, und am Grunde und an der Spitze blattachselständige, vegetative Knospen tragen, und 2. von Blütenständen abgeschlossene Kurztriebe, die unterhalb der Bl. nur Niederb. oder solche und Laubb. besitzen, und welche an jenen vegetativen Zweigen in einer bestimmten Region als Achsen nächst höherer Ordnung ausgegliedert werden.

Die Zweige, glatt, oder mehr oder weniger dicht bekleidet, rund oder stumpfkantig, oft leicht abbrechend, tragen während der Winterzeit je nach der Gattung verschiedene Knospen: bei *Salix* sitzt unter einer festen, lederbraunen, 2kieligen Schuppe das mit langen Wollhaaren dicht bekleidete Kätzchen; dasselbe wird von jener Schuppe so vollkommen umhüllt, dass nur ein nach hinten offener, schmaler Spalt am Grunde frei bleibt; bei *Populus* ist diese Schuppe ebenfalls vorhanden, doch treten hierzu an den vegetativen Knospen bei *P. nigra* und verwandten Arten noch 2 mediane (Stipularschuppen), 1 hintere und 1 vordere innere, bei der Section *Leuce* noch wenigstens 6; an den Blütenknospen steigert sich auch bei der ersten Gruppe die Zahl der Schuppen auf 4—5. (Weiteres bei Döll, Laubknospen der *Amentaceen*. Frankfurt 1848.) Somit steht die äußerste Knospenschuppe direct über dem Tragb.; das Vorhandensein zweier Hauptnerven, vor allem aber die 2 Achselsprosse, welche vor den scheinbaren Hälften jener (übrigens nicht selten 2spitzigen) Schuppe stehen, veranlassten schon Döll, diese Schuppe als aus 2 seitlichen Vorb., die an der vorderen Seite verwachsen sind, richtig zu deuten.

Die gestielten, selten sitzenden (z. B. *Salix taxifolia* H. B. K.) B. durchlaufen in ihrer Gestalt alle Formen vom linealischen bis zum breit herzförmigen; sie besitzen mehr oder weniger große, oft leicht abfällige Nebenb. Beachtenswert ist die starke Secretion der Blattzähne und der an der Spitze des Blattstieles stehenden Drüsen bei *S. fragilis* L. und verwandten Arten. Zu erwähnen ist schließlich der Umstand, dass einzelne Arten in ihrer Blattform auffallenden Variationen unterworfen sind (*S. repens*, *P. balsamifera*); auch muss hervorgehoben werden, dass bei den Pappeln die für die Kultur so lästigen Stockausschläge oft sehr verschieden gestaltete B. besitzen. Ein solches Verhalten hat Ascherson von *P. euphratica* besonders beschrieben. (Sitzungsber. der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin 1872.)

Anatomisches Verhalten. Für eine Anzahl Weidenarten ist an den jüngeren Zweigen eine starke Wachsabsonderung charakteristisch, namentlich für *S. daphnoides* Vill., *pruinosa* Wendl. und ihre Bastarde. Für die ganze Familie ist die oberflächliche Bildung der äußeren Periderme bezeichnend: bei *Salix* entstehen sie direct aus der Epidermis, bei *Populus* aus der unmittelbar angrenzenden Hypodermschicht. Collenchym ist stets vorhanden, es geht nach innen zu in parenchymatisches Rindengewebe über, welches in verschiedenem Grade sklerotische Elemente enthält, doch kommt es niemals zur Bildung eines gemischten Sklerenchymringes, wie denn überhaupt die einreihigen und breitzelligen Markstrahlen niemals sklerotisch werden. Der Bast ist deutlich geschichtet; der Quantität nach überwiegt der Weichbast, der nur bei den Pappelarten durch zerstreute Steinzellen ausgezeichnet ist. Hier finden sich auch Drusen oxalsauren Calciums, während die Kammerfasern nur Einzelkrystalle führen. B. wie Rinde enthalten einen bitteren, krystallinischen Stoff, das Salicin. Die Knospenschuppen bestehen in ihrem Inneren aus dünnwandigem Grundgewebe, das frühzeitig abstirbt; im Gefäßbündel fehlen die parenchymatischen Elemente, der Xylemteil enthält nur Gefäße; die Bastfasern sind verzweigt. Bei einzelnen *Populus*-Arten findet in den Knospenschuppen eine Secretion

von Harz statt. (Vergl. hierüber Hanstein in Botan. Zeitung 1868 p. 697 u. f., und Mikosch in Sitzungsber. der Kais. Akad. d. Wissensch. Wien. 1877. p. 723.)

Blütenverhältnisse. Die ährenförmigen Blütenstände (Kätzchen), die nur in ausnahmsweise seltenen Fällen (Döll, Flora v. Baden II p. 484) »mit einem laubigen Schopf

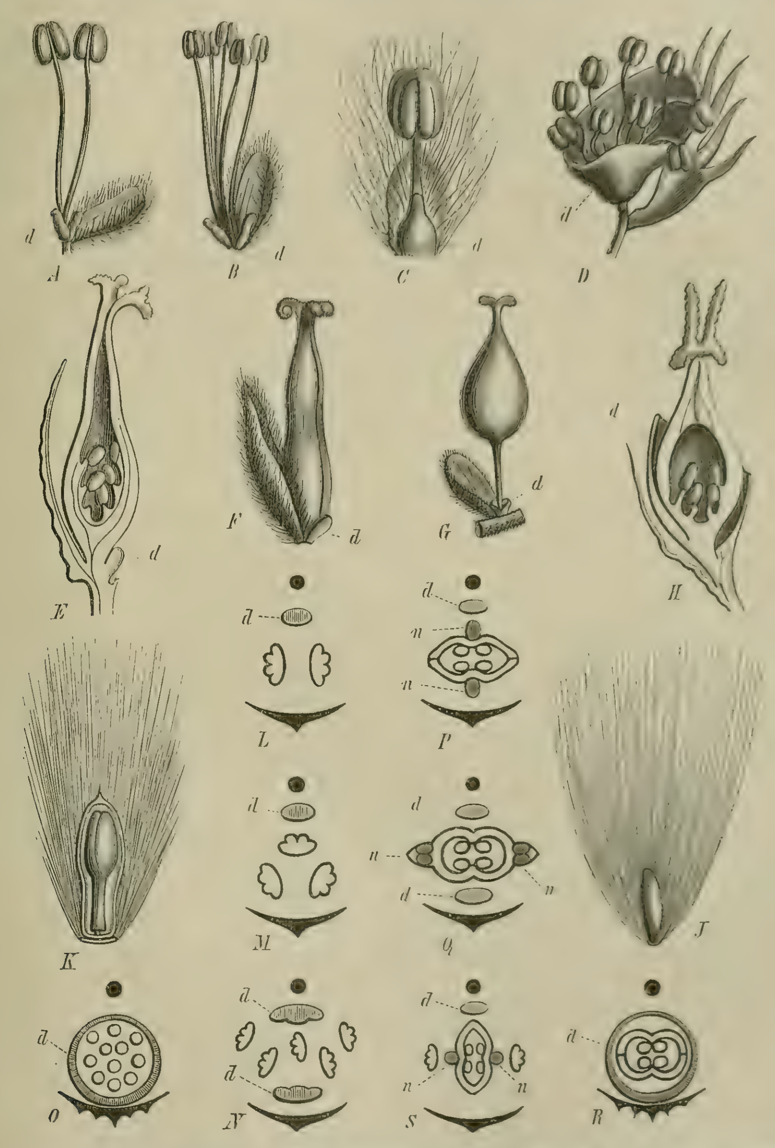


Fig. 23. *A—D* ♂ Bl.: *A Salix fragilis* L.; *B S. pentandra* L.; *C S. purpurea* L.; *D Populus tremula* L. — *E—H* ♀ Bl.: *E* von *S. alba* L. längs durchschnitten; *F S. pentandra* L.; *G S. tetrasperma* Roxb. (nach Andersson, Monogr. t. I); *H Populus tremula* L. im Längsschnitt. — *J* S. von *Populus*, *K* desgl. von *Salix* im Längsschnitt. — *L—O* Diagramme der ♂ Bl.: *L S. Caprea* L.; *M S. triandra* L.; *N S. pentandra* L.; *O P. tremula* L. — *P—R* Diagramme der ♀ Bl.: *P S. Caprea* L.; *Q S. alba* L.; *R Populus*. (*L—R* nach Eichler.) — *S* Diagramm einer hermaphroditen Bl. von *S. Caprea* L. — Überall bedeutet *n* Narbe, *d* Discus. (Fig. *A*, *B*, *F*, *K* nach Berg und Schmidt, *C* und *J* nach Nees, *D*, *E*, *H* nach Schnizlein.)

endigen«, zeigen von ihrem typisch diklin-diöcischen Bau nur insofern Abweichungen, als sich Blütenstände mit ♂ und ♀ Bl. vorfinden: dieselben treten bei einzelnen Arten

S. babylonica, purpurea, fragilis u. a.) nicht gerade selten auf; auch lassen sich Fälle beobachten, wo entweder Frb. oder Stb. sich nur teilweise in die Blattorgane des anderen Geschlechts umwandeln, namentlich bei den Arten aus der Verwandtschaft von *S. Caprea*, Erscheinungen, die früher zu der Anschauung Veranlassung gaben, dass Stb. und Frb. bei den S. identische B. seien, wonach der Grundplan der Bl. kein hermaphroditer sein dürfe (Döll, A. Braun). Derartige Mittelbildungen sind auch von Bail (Abhandl. d. naturforsch. Gesellsch. Danzig 1869. 2. Bd. 2. Heft) und namentlich von von Seemen (Abh. d. bot. Ver. f. Brandenburg, Bd. XXVIII) beschrieben worden.

Die ♂ Bl. der S., welche wie die ♀ nach Hegelmaier schon im Juli des Vorjahres angelegt werden, bestehen nur aus einer wechselnden, für die einzelnen Arten jedoch ziemlich constanten Zahl von Stb., die innerhalb der Gattung *Salix* zwischen 2 und 20, bei *Populus* zwischen 4—30 schwankt (Fig. 23, *A—D*); dieselben sind normal gebaut mit extrorsen A.; bei *S. incana* Schrank, bei *S. purpurea* L. (Fig. 23, *C*) und ihren Bastarden (nach Döll auch bei einer eigentümlichen Varietät der *S. repens* L. ?) sind die Stf. miteinander verwachsen, und zwar lässt sich diese Vereinigung (nach Hegelmaier) bereits in den jüngeren Entwickelungsstadien nachweisen.

Die ♀ Bl. (*E—H*) bestehen gewöhnlich aus 2 transversal gestellten Frb., die nach dem oben genannten Autor als Höcker entstehen, der gleichzeitig oben 4lappig wird und 2 scharfe mediane u. 2 seichtere transversale Furchen zeigt; bei einzelnen Pappeln (auch bei *P. nigra* L.) steigt die Zahl der Frb. auf 2—4. Ein deutlicher Gr. fehlt gewöhnlich; die 2—4 N. sind bei *Salix* gewöhnlich sitzend, bei *Populus* erscheinen die N. meist gespalten oder gelappt. Die Sa., anfangs regellos mehrreihig, ordnen sich später etwas regelmäßiger an, so dass sie fast 2reihig im unteren Teil der wandständigen Placenta inseriert erscheinen; ihre Zahl ist bei *Salix* (*E*) oft etwas geringer als bei *Populus* (*H*), bei *S. incana* ist sogar nur eine einzige vorhanden.

Zu diesen wesentlichen Teilen der nackten Bl. kommen noch secernierende Organe, welche als Achsengebilde anzusprechen sind: bei *Populus* (*D, H, d*) erscheinen sie als Becher, der auf der Vorderseite stärker entwickelt ist, als hinten; bei *Salix* erfährt dies Organ aber eine weitgehende Reduction, indem es hier nur in Gestalt kleiner Zähne ausgebildet wird. Nur bei wenigen Arten (*S. reticulata, Humboldtiana, tetrasperma* [Fig. 23 *G, d*] u. a.) sind dieselben am Grunde noch zu einem am Rande gelappten, unscheinbaren, hypogynen Ring verwachsen, bei der Mehrzahl werden überhaupt nur 1—2 schuppenförmige Zähne gebildet, von denen häufig der vordere auch noch abortiert (vergl. Fig. 23 *A—C, E, F, L—N, P, Q, d*). — Bei *Populus* verhalten sich in Bezug auf den Discus beide Geschlechter übereinstimmend (*D, H*), bei *Salix* ist in der ♀ Bl. mancher Arten (*S. alba* L. u. a.) die Reduction eine vollkommenere, als in der ♂, indem bei dieser noch ein hinterer und vorderer Discuszahn erscheint, während in der ♀ Bl. der vordere fehlt (*E*); nur bei *S. fragilis* L., *pentandra* L. und verwandten Arten enthält das ♀ Geschlecht ebenfalls 2 Discuszähne.

Die weitgehende Reduction des Discus von *Salix* macht es erklärlich, dass derselbe erst sehr spät in die Erscheinung tritt, während er bei *Populus* entwickelungsgeschichtlich das erste Organ der Bl. vorstellt. Auf Grund dessen glaubt Hegelmaier den Becher von *Populus* nicht unmittelbar mit den Drüsenzähnen von *Salix* vergleichen zu dürfen; für uns ist indes mit Hinsicht auf die weitgehende Reduction die Entwickelungsgeschichte kein Hindernis, beide Gebilde, mit der Mehrzahl der vergleichenden Morphologen, als gleichwertig zu betrachten.

Die Bl. stehen in der Achsel von Schuppen, sitzend oder kürzer oder länger gestielt (Fig. 23 *G*), häufig und in höherem Grade bei *Populus* (*D, H*) der Deckschuppe angewachsen. Dieselben sind bei den Weiden ganzrandig, meist 2farbig, behaart (*A—C, E—G*), bei *Populus* zerschlitzt; sie stehen an der dicken Achse nach der Divergenz $^2/_9$, $^2/_{11}$, $^2/_{13}$, $^2/_{15}$, $^2/_{17}$, oder in 5—6gliedrigen, alternierenden Quirlen.

Die Diagramme *L—O* erklären die gegenseitige Lage der einzelnen Teile der ♂ Bl.; dieselbe ist dann bestimmt, wenn die Zahl der Glieder eine geringe ist; sie wird regellos, wenn jene steigt. Da bei Überzahl der Stb., ja schon bei Dreizahl, die Stb. nicht

gleichzeitig entstehen, sondern das hintere früher sichtbar wird, und sich auch früher streckt als die seitlichen, schreibt Hegelmaier der ♂ Weidenbl. ein einziges monosymmetrisch verzweigtes Stb. zu; somit würde die Gesamtheit der Stb. von *Salix* gleich zu setzen sein einem einzigen Stb. von *Populus*. Eine derartige Auffassung wird durch nichts gestützt, denn ein zeitlicher Unterschied in der Entstehung einzelner Glieder bedingt noch lange nicht ein morphologisches Abhängigkeitsverhältniss derselben voneinander. Dass der hintere Teil der Weidenbl. überhaupt vor dem vorderen entwickelungsgeschichtlich im Vorteil ist, zeigt auch die Entstehung und diagrammatische Lage des Discus. — Auch die Frb. (*P—R*) stehen immer seitlich, dagegen haben die N. eine verschiedene Lage: sie liegen bei *Populus* immer seitlich, also über der Mediane der Carpelle, ebenso bei *S. alba* L. (Fig. 23 *Q, n*), *bicolor* Ehrh., *fragilis* L., *incana* Schrank, *silesiaca* Willd. u. a.; bei *S. aurita* L., *Caprea* L. (*P*), *cinerea* L., *purpurea* L., *viminalis* L. u. a. über den Commissuren, also median. Näheres bei Wichura, in »Flora« 1848 p. 742—745.

Die wechselnde Zahl der Stb., die verschiedene Ausbildung des Discus u. s. w. zeigen, dass Reductionen in der Salicaceen-Bl. sehr allgemein verbreitet sind; das Auftreten androgyner Blütenstände, ja das gelegentliche Vorkommen zweigeschlechtlicher Bl., wie sie Bail von *Populus* beobachtete und neuerdings auch Heinricher viel genauer von *Salix Caprea* L. beschrieb (Sitzungsber. d. Kais. Akad. der Wissensch. 1883. I. Abth. Febr.-Heft), lassen die Vermutung berechtigt erscheinen, die Weidenbl. von einem hermaphroditen Grundplan abzuleiten. Derselbe würde nach dem Heinricher'schen Fall dem Diagramm Fig. 23 *S* entsprechen.

Bestäubung. Die vollkommene Trennung der Geschlechter auf verschiedene Individuen lässt das Auftreten zahlreicher Bastarde im Voraus vermuthen; durch die gründlichen Studien Wimmer's und die Experimente, welche in Gemeinschaft mit jenem der scharfsichtige Beobachter Wichura anstellte, und dieser in seinem oben citierten Werke niederlegte, sind nicht nur alle Zweifel über das überaus häufige Vorkommen von Weidenbastarden in der freien Natur behoben, sondern es ist ferner auch nachgewiesen, dass spontan sogar ternäre Verbindungen existieren. Wichura führt deren 9 auf; bei seinen Experimenten glückte ihm die Erzeugung quinärer und sogar senärer Verbindungen, nämlich

♀ (♀ [*Lapponum* × *silesiaca*] × ♂ [*purpurea* × *viminalis*]) × ♂ (*cinerea* × *incana*)
♀ (♀ [*Lapponum* × *silesiaca*] × ♂ [*purpurea* × *viminalis*]) × ♂ (♀ *Caprea* × ♂ *daphnoides*) u. a.

Die Gattung *Salix* ist durch die zu reichblütigen Blütenständen angeordneten Bl., die durch die frühzeitige Entwickelung noch augenfälliger erscheinen, durch die zeitige Blütezeit überhaupt, durch die Absonderung des Honigs und den Geruch ihrer Bl. an den Insektenbesuch vorzüglich angepasst; H. Müller hat denn auch über 80 Besucher der Weidenbl. notiert. Während aber die Gattung *Salix* in so hohem Grade an Befruchtung durch Insekten angepasst ist, erfolgt nach Müller die Befruchtung der Pappeln durch Vermittelung des Windes, ganz ebenso, wie auch die arktischen Weiden, die trotz der großen Armut an Insekten reichlich Fr. tragen, höchst wahrscheinlich Windblütler sind.

Frucht und Samen. Die Fig. 23 *J* und *K* zeigen die Beschaffenheit des S. und E.; es verhalten sich in Bezug hierauf alle Arten der Familie übereinstimmend. Bei der Reife öffnet sich die Kapsel in den in den Diagrammen *P—R* angedeuteten Dehiscenzstellen, wobei sich die beiden Klappen nach außen umbiegen oder spiralig aufrollen. Trotz des vorzüglichen Flugapparates, mit dem die eiweißlosen, sehr kleinen S. begabt sind, ist jedoch die Verbreitung der Weiden auf geschlechtlichem Wege dadurch erschwert, dass die mit dünner Testa versehenen S. in hohem Grade der Gefahr des Austrocknens ausgesetzt sind und daher ihre Keimfähigkeit in kurzer Zeit verlieren. Dabei muss aber bemerkt werden, dass sie anderseits unter günstigen Umständen wiederum innerhalb eines Tages keimen, und die Keimlinge nach wenigen Tagen bereits die ersten Laubb. entwickeln.

Geographische Verbreitung. Mit Ausnahme einer geringen Anzahl tropischer und subtrop. Weidenarten sind alle anderen *Salices* Bewohner der nördlichen gemäßigten Zone, wo man im Ganzen 4 Verbreitungscentra unterscheiden kann: 1. das Gebiet um das Behringsmeer, 2. Centraleuropa, 3. den Himalaya und 4. das pacifische Nordamerika. Die Sectionen sind entweder arktisch-alpin — einzelne Arten derselben erreichen sogar den Himalaya — oder europäisch-sibirisch; andere sind auf Amerika beschränkt. Eine Anzahl Sectionen (*Pruinosae, Fragiles, Triandrae*) erscheinen in der alten u. neuen Welt, die tropischen Formen schließlich sind über die Tropen weit verbreitet (Südamerika, Kap, Madagaskar, trop. Afrika).

Es scheint, als ob die Gattung *Salix* schon im Tertiär vom arktischen Gebiet bis in die nördl. gemäßigte Zone reichte; wenigstens lässt sich die jetzige geographische Verbreitung so am besten erklären. Es reichten dann auch zur Glacialzeit die arktischen



Fig. 24. Gletscher- und Polarweiden. *A S. herbacea* L. *B S. polaris* Wahlenb. *C S. reticulata* L. *D S. retusa* L (Nach Reichenbach, Icon. f. 1182, 83, 85, 89.)

Formen nach den Untersuchungen von Nathorst bis in die gemäßigteren Gegenden. Dagegen traten im Tertiär die tropischen Arten weiter nördlich auf: dies geht besonders

aus den fossilen Blütenkätzchen hervor, welche Göppert (Fossile Flora von Schossnitz in Schlesien, Breslau 1855) beschrieb, ohne auf die richtige Verwandtschaft derselben hinzuweisen. Die jetzige weite Verbreitung der tropischen Arten erklärt sich vielleicht durch die leichte vegetative Vermehrung, zumal dieselben meist Bewohner von Flussufern sind und leicht Wanderungen durch Vermittelung von Meeresströmungen machen können; direct hat ja Cheeseman beobachtet, dass in Neuseeland in wenigen Jahren die importierte *S. babylonica* L. sich in höchstem Grade ausgebreitet hat. Die Gattung *Populus* ist in den gemäßigten Strichen der alten und neuen Welt verbreitet, ohne das arktische Gebiet zu erreichen. Durch größeren Artenreichtum an Pappeln sind ausgezeichnet Ostasien und das atlantische Nordamerika.

Es muss hier noch hervorgehoben werden, dass die arktischen und alpinen Arten durch die Art ihres Wachstums für ihre Standorte in hervorragender Weise angepasst sind, indem zum größten Teil ihre Stämmchen unterirdisch vegetieren und nur die frischen Triebe aus dem Boden hervorragen. Man bezeichnet diesen Typus als den Typus der »Gletscherweiden«. Vergl. Fig. 24.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Bartling, Grisebach, A. Braun, neuerdings auch Hegelmaier betrachten die *S.* als nächst verwandt mit den *Tamariscaceae*; für diese Ansicht spricht indes weiter nichts als das loculicide Aufspringen der Fr. und die mit einem Haarschopf versehenen S. Erstere Eigenschaft kommt auch sonst bei mehreren Familien vor, und die Übereinstimmung im Bau der S. ist keineswegs so vollständig, dass man sie auf Grund derselben in eine Familie vereinigen könnte. Die meisten Autoren, so auch Eichler und Bentham-Hooker, haben die *S.* der Reihe der Amentaceen zugezählt (vergl. Eichler, Blütendiagr. II. p. 48); doch sind die Blütenverhältnisse und auch der Bau der Fr. und S. so verschieden von denen der *Fagaceae*, *Betulaceae*, sowie der *Juglandaceae* und *Myricaceae*, dass an eine engere Verwandtschaft mit einer dieser Familien nicht zu denken ist.

Einteilung der Familie.

A. Discus becher- oder krugförmig. Stb. zahlreich. Tragb. der Bl. zerschlitzt. **1. Populus.**
B. Discus auf einzelne Zähne reduciert. Stb. meist wenige. Tragb. der Bl. ganzrandig. **2. Salix.**

1. **Populus** L. (Pappel). Knospen endständig und seitlich, stets mehrere Schuppen tragend. B. 3eckig, elliptisch, herzförmig oder eiförmig.

Nach Wesmaël's Bearbeitung umfasst die Gattung 18 Arten in 3 gut gegliederten Sectionen.

Sect. I. *Leuce* Duby. Junge Triebe kurzhaarig. Knospen kurzhaarig, selten harzigklebrig. Deckschuppen der Bl. gewimpert. Stb. gewöhnlich 4—8. Blattstiel rund. Hierher *P. alba* L., Silberpappel mit unterseits schneeweißen, winkelig-gelappten B. aus Europa und dem Mittelmeergebiet. *P. tremula* L., Zitterpappel, Espe mit rundlichen, ungleich gezähnten, kahlen B. aus Europa und Sibirien bis Japan. Der Bastard beider ist die in Parkanlagen verbreitete *P. canescens* Sm.; ferner hierher *P. euphratica* Oliv. in Nordafrika, im Altai und Himalaya, u. a.

Sect. II. *Aigeiros* Duby. Schuppen und junge Triebe klebrig. Deckschuppen nicht gewimpert. Stb. 12—30. Blattstiele zusammengedrückt. Hierher gehören *P. nigra* L. aus Europa und ihre Varietät *pyramidalis* Rozier, die sog. italienische Pappel, welche im Orient heimisch, bei uns nur in ♂ Exemplaren vorkommt, sowie die nächst verwandte *P. monilifera* Ait. (*P. canadensis* Michx.) aus Nordamerika.

Sect. III. *Tacamahaca* Spach. Schuppen und junge Triebe klebrig. B. unterseits weißlich, Blattstiele zusammengedrückt. Stb. 20—30. Hierher *P. balsamifera* L., Balsampappel aus dem atlant. Nordamerika und Sibirien, mit der sibirischen Var. *laurifolia* Ledeb. und der amerikanischen Var. *candicans* (Ait.) Gray.

Fossile Arten sind in zahlreichen B. beschrieben worden, die ihrer charakteristischen Form und Nervatur nach sicher hierher gehören; auch sind ganze Zweige mit Knospen, ferner Fruchtstände und einzelne Deckb. aufgefunden worden. Die Fundstellen liegen im arktischen Gebiet, über ganz Europa, Asien und Nordamerika zerstreut und gehören Ablagerungen verschiedenen Alters an, im Eocen (?) beginnend und ihre Hauptentwickelung erreichend im Miocen, wohingegen die Reste aus dem Pliocen sehr sparsam sind. Aus den quarter-

nären Ablagerungen der Provence hat Saporta die noch jetzt lebende *P. alba* L. nachgewiesen, und in den Kalktuffen Norrlands fand Nathorst reichlich *Populus tremula* L. — Die meisten Funde hat Öningen in der Schweiz geliefert.

Die tertiären *Populus*-Arten schließen sich alle außerordentlich eng an die recenten Formen an, so dass es bei vielen kaum entschieden werden kann, ob specifische Unterschiede vorliegen. Die sich an *P. alba* L. oder *tremula* L. anschließenden Formen (Sect. *Trepidae* u. *Coriaceae* Schimp.) sind häufig in den arktischen Ländern, in Europa und Nordamerika aufgefunden worden. *P. mutabilis* Heer, sehr formenreich, eng verwandt oder identisch mit *P. euphratica* Oliv. Die der Sect. *Aigeiros* angehörigen B. (Sect. *Marginatae* Schimp.) erscheinen ebenso häufig; deren bekannteste Art *P. latior* A. Br. Dagegen sind die der 3. Section zugeschriebenen B. (Sect. *Balsamitae* Schimp.) zwar auch in Europa nachgewiesen worden, hauptsächlich aber den arktischen Ablagerungen eigen.

Nutzen. Mehrere Arten finden sich vielfach als Chausséebäume angepflanzt, in Mitteleuropa namentlich die im vorigen Jahrhundert eingeführte »italienische oder Pyramidenpappel«; das in den letzten Jahren häufig auftretende Absterben anscheinend kräftiger Bäume wird von Focke (Gartenzeit. 1883 p. 389) auf Altersschwäche, von Rostrup auf die Wirkung eines parasitischen Pilzes zurückgeführt; das Holz, als Baumaterial nur wenig verwendet, dient vorzugsweise zu Drechslerarbeiten. Die jungen Triebe und Knospen waren früher officinell (»Gemmae populi«) und spielten in der Volksmedicin eine Rolle. B. und Rinde dienten zum Färben.

2. **Salix** L. Knospen nur lateral, nur von einer Schuppe bedeckt. B. lanzettlich, linealisch oder elliptisch.

Etwa 160 Arten und sehr zahlreiche Bastarde. Die europäischen Arten haben durch Wimmer eine eingehende Bearbeitung gefunden; natürlicher als bei Wimmer ist die Verwandtschaft der einzelnen Gruppen ausgedrückt bei Kerner (»Niederösterr. Weiden« in Verhandl. d. K. K. Zoolog.-botan. Gesellsch. Wien X. Bd. 1860) und Andersson, der sein System im Wesentlichen auf Kerner'schen Grundlagen aufbaute.

Wir unterscheiden folgende Sectionen.

A. In der ♂ Bl. 2 Discuszähne. Stb. 2 bis mehrere.

a. Sträucher oder Bäume vom Habitus unserer Uferweiden. Deckschuppen 1farbig (*Pleiandrae* Anders.).

Sect. I. *Humboldtianae*. Discuszähne am Grunde verschmolzen. Kapsel meist lang gestielt. Stb. immer mehr als 4. In Ostindien, Madagaskar (*S. madagascariensis* Boj.), am Kap (*S. capensis* Thunb.), in Ägypten (*S. Safsaf* Forsk.), Senegambien (*S. senegalensis* Anders.), Südamerika (*S. Humboldtiana* Willd., *S. Bonplandiana* Kunth).

Sect. II. *Fragiles*. Discuszähne frei, auch in der ♀ Bl. 2. B. in der Jugend klebrig. *S. pentandra* L. (Lorbeerweide) mit 5, *fragilis* L. (Knackweide) mit 2—4 Stb.; ferner *S. lucida* Mühlenb., *arguta* Anders. u. a. aus Nordamerika.

Sect. III. *Triandrae*. In der ♀ Bl. nur 1 Discuszahn. B. nicht klebrig. *S. triandra* L. mit kahlen B., *S. alba* L. (Silberweide) mit seidig bekleideten B. aus Europa, *S. babylonica* L. aus dem Orient, *nigra* Marsh aus dem atlant. Nordamerika u. a.

b. Niedrige Gletscherweiden.

Sect. IV. *Retusae*. In der ♀ Bl. nur 1 hinterer Discuszahn. Arktisch-alpin, im Himalaya reich entwickelt. *S. retusa* L., *herbacea* L. auch in den Hochgebirgen Europas. *S. polaris* Wahlenb. nur arktisch. (Vergl. Fig. 24 *A, B, D.*)

Sect. V. *Reticulatae* (*Chamitea* Kern. als Gatt.). Discus zu einem becherförmigen, gelappten Gebilde verschmolzen. B. unterseits mit deutlich vorspringenden Nerven. Arktisch-alpin; in Europa nur *S. reticulata* L. (Fig. 24 *C.*)

B. In den ♂ und ♀ Bl. nur je 1 Discuszahn. Stb. nur 2.

a. Stf. mehr oder weniger vereinigt. Sträucher oder Bäume (*Synandrae* Anders.).

Sect. VI. *Purpureae*. Gr. kurz oder fehlend. *S. purpurea* L. in Europa, etwa 10 fernere Arten in Sibirien und Ostindien.

Sect. VII. *Canae*. Gr. lang und dünn. B. schmal, unterseits dicht weiß bekleidet. *S. incana* Schrank aus dem südl. Europa und Orient, nordwärts bis Schlesien und die Rheingegenden.

b. Stf. frei. (*Diandrae* Anders.) Schuppen 2farbig.

α. Sträucher, seltener Bäume mit schmalen, linealischen B.

Sect. VIII. *Longifoliae*. Kätzchen an beblätterten Zweigen terminal. Gr. kurz oder fehlend; amerikanisch. *S. longifolia* Mühlb. in ganz Nordamerika, *S. taxifolia* Kunth aus Mexico u. a.

Sect. IX. *Viminales.* Kätzchen sitzend, lateral. Kapsel behaart. Gr. verlängert. B. unterseits schimmernd. *S. viminalis* L., Korbweide; ferner Arten aus Japan und Sibirien; eine größere Zahl im Himalaya.

Sect. X. *Pruinosae.* Kätzchen sitzend, lateral. Kapsel kahl. Gr. verlängert. Junge Zweige dicht bläulich bereift. *S. daphnoides* L. aus Europa und *S. pruinosa* Wendl. aus Russland und Sibirien, 3 Arten im pacif. Nordamerika, *S. insignis* Anders. aus dem Himalaya.

β. Sträucher, seltener Bäume mit elliptischen, breiteren B.

Sect. XI. *Capreae.* Gr. kurz. B. meist mit unterseits vorspringendem Adernetz, unterseits bekleidet. In der gemäßigten Zone Europas und Amerikas weit verbreitet im Gebirge und in der Ebene, 1 Art noch im Himalaya. Hierher *S. Caprea* L., Saalweide, *aurita* L., *silesiaca* Willd. (Sudeten-Karpathen), *grandifolia* Scop. (Alpen, Böhmer Wald) u. a.

Sect. XII. *Glaucae.* Gr. verlängert. B. wie bei XI, aber beiderseits wollig. Arktisch; in Europa (*S. Lapponum* L., *glauca* L. u. a.) und Amerika auch alpin.

Sect. XIII. *Phylicifoliae.* Gr. verlängert. B. kahl, glänzend, unterseits oft bläulich, ohne deutliches Adernetz. Vom arktischen Gebiet südwärts bis Europa und das pacifische Nordamerika, in den gemäßigten Gegenden meist Gebirgsbewohner. *S. nigricans* Sm., *bicolor* Ehrh., *hastata* L., *glabra* Scop. u. a.

γ. Niedrige Sträuchlein vom Habitus der Gletscherweiden.

Sect. XIV. *Repentes.* Gr. kurz oder fehlend. Arktisch. *S. repens* L. und *myrtilloides* L. auch auf sumpfigen Wiesen und Torfmooren Europas und Sibiriens.

Sect. XV. *Myrtosalix.* Gr. verlängert. Arktisch. Im pacifischen Nordamerika mit 3 Arten, in Europa mit *S. Myrsinites* L. auch alpin.

Fossile Arten sind häufig nachgewiesen worden, nicht nur in wohlerhaltenen B., sondern auch in Kätzchen mit deutlich erkennbaren Stb. und Fr. Die Fundorte gehören den Tertiärschichten verschiedenen Alters an in Europa, Amerika und im arktischen Gebiet, doch sind auch hier die meisten Arten den Ablagerungen mittleren Alters eigen. Sämtliche Weiden der Tertiärablagerungen, soweit ihre Erhaltung eine sichere Bestimmung gestattet, gehören den pleiandrischen Weiden an; diejenigen, deren systematische Stellung wegen der vorhandenen Bl. am sichersten erkannt werden kann, schließen sich äußerst eng an die tropischen Formen mit zahlreichen Stb. an.

Erst in Diluvialablagerungen finden sich Arten einer anderweitigen Verwandtschaft. In quarternären Tuffen Italiens ist *Salix Caprea* L. aufgefunden worden, und in den prä- und postglacialen Torflagern Europas hat Nathorst (vergl. Engler, Entwickelungsgeschichte I p. 159; ebenso Botan. Jahrbücher I p. 431) eine Anzahl Gletscher- u. Polarweiden (Fig. 24) nachgewiesen, so *S. herbacea* L., *S. retusa* L. und *S. reticulata* L. in der ebenen Schweiz, *S. polaris* Wahlenb. mit *S. nigricans* Sm., *S. hastata* L. und *S. phylicifolia* L. im südlichen England, *S. herbacea* L., *S. polaris* Wahlenb. und *S. reticulata* L. im südl. Schweden und endlich in Meklenburg: *S. reticulata* L., *S. pyrenaica* Gouan (?), *S. arbuscula* L., vielleicht auch *S. retusa* L., *S. glauca* L. und *S. polaris* Wahlenb.

Nutzen. Das Holz der Weiden findet abgesehen von seiner Verwendung zu Schnitzarbeiten zu Bauzwecken nur selten Verwendung, dagegen werden die jüngeren Zweige vieler Arten, namentlich *S. pruinosa* Wendl. ♂, *S. triandra* L., *S. purpurea* L., *S. viminalis* L., zu Flechtwerken verarbeitet; es dienen diese Arten auch zur Befestigung des Ufers der Flüsse, *S. pruinosa* auch zur Befestigung von Dünen. Die Rinde (»Cortex Salicis«) enthält viel Gerbstoff und wird deshalb bisweilen zum Gerben verwendet; außerdem findet sich in ihr das krystallinische Salicin. Die ♂ Blütenkätzchen von *S. Safsaf* Forsk. geben einen Aufguss, der im Orient namentlich gegen Fieber unter dem Namen »Kalaf« ganz allgemein getrunken wird.

Mehrere Arten in Parkanlagen häufig kultiviert: als Bäume oder größere Sträucher *S. babylonica* L. (nur ♀ in Kultur!), *S. alba* L., *S. fragilis* L., *S. nigricans* Sm., *S. Caprea* × *viminalis* (*sericans* Tausch) u. a.; als kleiner, dicht verzweigter Strauch *S. bicolor* Ehrh. mit elliptischen, oberseits stark glänzenden, unterseits blaugrünen B.; als Trauerbäume finden Verwendung *S. babylonica* L. (»Napoleonsweide«) und neuerdings eine kleinblättrige Varietät der *S. purpurea* L.

Betulaceae

von

K. Prantl.

Mit 59 Einzelbildern in 8 Figuren.

Wichtigste Litteratur. E. Spach in Ann. d. sc. nat. 2. Sér. XV. p. 182—212; XVI, p. 98—108; 243—254. — Endlicher, Genera Plantarum, p. 272—274, 4. Suppl. Pars 2. p. 19—23. — Ch. Döll, Zur Erklärung der Laubknospen der Amentaceen, p. 10—19. — H. Schacht, Beiträge zur Anatomie und Physiologie, p. 43—50. — E. Regel, Monographische Bearbeitung der Betulaceen in Mém. des Nat. de Moscou. XIII. — A. de Candolle, Corylaceae, in Prodr. XVI. 2. p. 124—133. — E. Regel, Betulaceae, in Prodr. XVI. 2. p. 161—189. — H. Baillon, in Adansonia XI., p. 163. — H. Baillon, Hist. d. pl. VI, p. 217. — Eichler, Blütendiagramme 2, p. 11—20. — Bentham et Hooker, Genera Plantarum, III, p. 404—407.

Merkmale. Bl. diklin, in kätzchenartigen Blütenständen, monöcisch; Blh. einfach, hochblattartig, frei oder vereintblättrig, mit wechselnder Zahl, oder fehlend; ♂ Bl. dem Tragb. aufgewachsen, mit 2—10 Stb., meist 2teiligen A. und Stf. ohne rudimentären Stempel; Frkn. der ♀ Bl. unterständig od. ohne Blh., am Grunde 2fächerig, mit 2 Gr.; 2 hängenden, umgewendeten Sa. mit 1 Integument; die Vorb. der ♀ Bl. entweder mit dem Tragb. verwachsen oder eine Hülle am Grunde der einsamigen Schließfr. bildend; S. ohne Nährgewebe. — Holzpfl. mit ungeteilten B., abfallenden Nebenb.; die Blütenstände meist endständig; Haare einzellig; junge Teile mit Drüsenwarzen oder Zotten; keine Ölbehälter.

Vegetationsorgane. Die Kotyledonen entfalten sich bei der Keimung, bleiben nur bei *Corylus* in der Fruchtschale eingeschlossen. Die B. stehen an der ersten Achse spiralig, mehrzeilig, behalten diese Stellung nur bei *Alnus* § *Gymnothyrsus* an allen späteren Zweigen (meist mit der Divergenz $^1/_3$) bei, während die Zweige aller anderen Gattungen 2zeilig beblättert sind mit Annäherung der beiden Blattzeilen an der Zweigunterseite. Gipfelknospen kommen nur bei *Alnus*, bei den übrigen nur an jungen Pfl. vor. Bemerkenswert ist die Eigentümlichkeit von *Alnus* § *Gymnothyrsus*, zahlreiche Seitenzweige regelmäßig im gleichen Jahre mit deren Mutterachse zu entfalten. Die B. mit fiederigen Seitennerven versehen, sind nur bei *Alnus* § *Clethropsis* ganzrandig, sonst stets mit Kerben oder Zähnen ausgestattet; einige Spielarten besitzen tief eingeschnittene B.

Die Knospen werden bei *Alnus* § *Gymnothyrsus* nur von den beiden Nebenb. des ersten Laubb. umschlossen; an den Seitenknospen von *Alnus* § *Alnaster* und § *Clethropsis* geht diesen noch eine (bei letzterer vielleicht mehrere) ungeteilte Schuppe vorher; bei *Betula* stehen zu äußerst 2 oder 3 spreitelose Nebenblattpaare, welchen bei *Carpinus*, *Ostrya* und *Corylus* noch 2 ungeteilte Schuppen vorangehen. Die Spreiten liegen innerhalb ihrer Nebenb., zumeist längs der Seitennerven gefaltet, nur bei *Alnus cordifolia* flach, bei *Corylus* längs des Mittelnerven gefaltet mit nach oben gerichteten Seitenrändern.

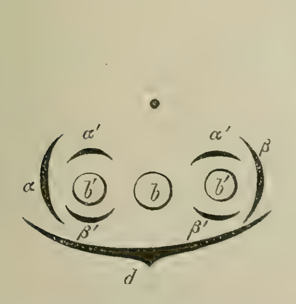
Anatomische Verhältnisse. Das secundäre Holz besteht aus Gefäßen, Tracheiden, Libriform, Holzparenchym und Ersatzzellen. Die Gefäße sind vorherrschend radial angeordnet, von geringer Weite, mit leiterförmiger oder auch einfacher Perforation, bei *Carpinus*, *Ostrya* und *Corylus Colurna* mit spiraliger Verdickung versehen, gegen die Markstrahlzellen einfach, bei *Alnus* und *Betula* behöftgetüpfelt. Die 1-, höchstens 4reihigen Markstrahlen sind (mit Ausnahme von *Betula*) stellenweise dichtgedrängt; die sog. Markflecke der Erlen sind pathologische Bildungen. In der Rinde fehlen den *Betuleen* die secundären Bastfasern; dagegen finden sich dort reichliche Sklerenchymnester. Der Kork, der sich stets in der äußersten Rindenzellschicht bildet, ist bei *Corylus* und *Betula* (in

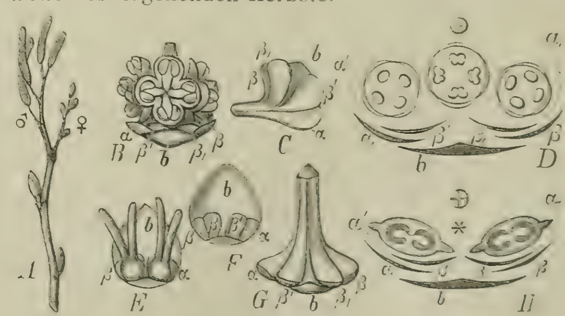
geringerem Maße bei *Ostrya*) in abwechselnde weitzellige und plattzellige, festere Lagen gesondert; durch das Zerreißen der ersteren erfolgt das Abblättern der bei den Birken inhaltsarmen, daher weißen Korkrinde, auf der sich die durch das Dickenwachstum in die Breite gezogenen Lenticellen abheben. Borkebildung scheint bei *Carpinus* und *Corylus Avellana* zu fehlen.

Der Wurzelstrang enthält bei *Alnus* 5 - 6, bei *Carpinus* 4 Holz- und Bastteile. Die dicken, dichotomisch verästelten Wurzeln, welche bei *Alnus glutinosa* regelmäßig angetroffen werden, enthalten Bildungen, welche für verschiedene Pilze gehalten wurden, nach den neuesten Untersuchungen *) aber dem Protoplasma der Wurzelzellen anzugehören scheinen.

Die jungen Zweige und B. (am Rande und auf den Flächen) sind in der Knospe mit drüsigen Organen besetzt, deren harziges, unter der Cuticula entstehendes Sekret bei den *Betuleen* die Knospenteile dicht verklebt, nach der Entfaltung rascher oder langsamer (*A. glutinosa*) schwindet. Bei den *Betuleen* sind diese Organe sitzende Warzen, die an den Zweigen mancher Birken, besonders junger Pfl., längere Zeit erhalten bleiben, bei den übrigen verlängerte Zellkörper. Die übrigen Haare sind 1zellig, die Spaltöffnungen ohne Nebenzellen.

Blütenverhältnisse. Die eingeschlechtigen Bl. sind stets auf eingeschlechtige Kätzchen verteilt, d. h. einfach ährige oder aus ährig geordneten Dichasien aufgebaute Blütenstände. Diese Kätzchen stehen vorherrschend terminal auf Zweigen, welche vorher Laubb. oder wenigstens Knospenschuppen tragen, so die ♀ Kätzchen von *Carpinus*, *Ostrya* und *Corylus* auf mehrblättrigen Zweigen, bei *Corylus* mit der Besonderheit, dass der Zweig sich erst nach der Bestäubungszeit entfaltet, daher die N. aus der Spitze der Knospe vorragen, hingegen auf armblättrigen Kurzzweigen bei *Betula* und *Alnus* § *Alnaster*, bei letzterer, sowie den *Acuminatae* unter *Betula* mit einigen seitlichen Kätzchen traubig geordnet. Die ♂ Kätzchen stehen terminal an Langzweigen des vorhergehenden Jahres, frei ohne Knospenschuppen überwinternd bei *Alnus*, vielen *Betula*-Arten und *Ostrya*, häufig von einigen benachbarten seitlichen begleitet; an seitlichen Kurzzweigen nackt ohne Knospenschuppen bei *Corylus* (gewöhnlich traubig gehäuft, bei *C. tubulosa* von einem ♀ Zweig begleitet), ebenso, jedoch von Knospenschuppen eingeschlossen bei *Carpinus*, *Ostryopsis* und manchen *Betula*-Arten (bei den *Humiles* einzeln, den *Acuminatae* traubig). Abweichend verhalten sich *Alnus* § *Gymnothyrsus* und § *Clethropsis*, bei welchen nicht bloß die ♂ Kätzchen frei an und zunächst der Zweigspitze stehen, sondern auch die ♀ (einzeln oder traubig) in den unmittelbar daran sich anschließenden Laubblattachseln ohne Knospenschuppen oder Laubb. entspringen; während sie bei mehreren (so den europäischen) Arten erst im folgenden Frühjahre aufblühen, erfolgt bei *A. maritima* (wahrscheinlich auch den mexikanischen und südamerikanischen Arten) und *A.* § *Clethropsis* die Bestäubung schon in dem der Fruchtreife vorhergehenden Herbste.





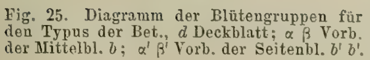

Fig. 25. Diagramm der Blütengruppen für den Typus der Bet., *d* Deckblatt; α β Vorb. der Mittelbl. *b*; α′ β′ Vorb. der Seitenbl. *b′ b′*.

Fig. 26. *Alnus glutinosa* L. *A* Kätzchentragender Zweig im Winter: *B* ♂ Blütengruppe von oben, *C* dieselbe nach Wegnahme der Bl. von der Seite. *D* Diagramm derselben; *E* ♀ Blütengruppe von innen, *F* dieselbe nach Wegnahme der Bl.; *G* Schuppe des Fruchtkätzchens von oben: *H* Diagramm zu *E*. — *b*, α, β, α′, β′ wie in Fig. 25. (Nach Eichler.)

*) A. B. Frank in Ber. d. deutschen bot. Ges. 1887. p. 50.

Die Kätzchen tragen in spiraliger (stets mehrzeiliger) Anordnung Hochb. (Deckb.) in deren Achsel typisch je 1 Dichasium mit 6 Vorb. (Fig. 25), eine Blütengruppe steht; von dieser fehlt öfters die Mittelbl., bei anderen ist diese allein vorhanden, das Kätzchen sonach eine einfache Ähre.

Die ♂ Bl. sind stets dem Deckb. aufgewachsen (Fig. 26 *B*, 27 *B*) bei den *Betuleen* zu 3, und zwar bei *Alnus* mit 4, bei *Betula* mit 2 Vorb. (die Vorb. α' fehlen hier stets), bei *Corylus* einzeln mit 2 Vorb., bei den übrigen *Coryleen* einzeln ohne Vorb. Die Einzelbl. besitzt bei *Alnus* § *Gymnothyrsus* eine 4blättrige, am Grunde vereintblättrige Blh., vor deren B. die 4 Stb. stehen; bei *Alnus* § *Alnaster* und § *Clethropsis,* sowie *Betula* sind die B. der Blh. frei, unvollzählig (oft nur 2) vorhanden; den *Coryleae* fehlt die Blh. Die Stb. sind bei *Ostryopsis* und *Alnus* ungeteilt, doch bei *Alnus* die A. an Grund und Spitze stark eingeschnürt, bei den übrigen ist die A., oft auch noch das Filament 2teilig; *Betula* hat gewöhnlich 2, *Corylus* 4, *Carpinus* 10 geteilte Stb., bei *Corylus*, *Carpinus* und *Ostrya* tragen die Antherenhälften an der Spitze einen Haarschopf.

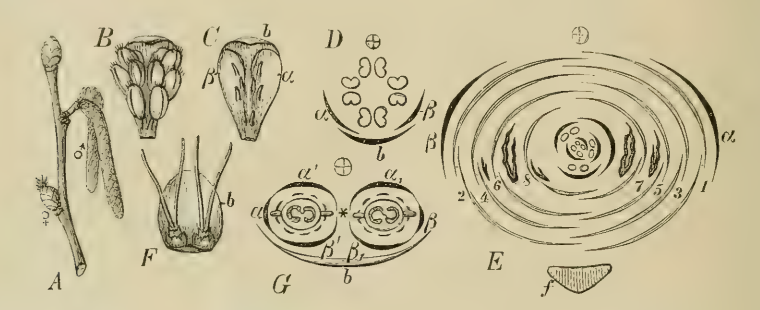


Fig. 27. *Corylus Avellana* L.; *A* blühender Zweig; *B* ♂ Bl. mit Deckb. von oben, *C* dieselbe nach Wegnahme der A.; *D* Diagramm derselben; *E* Diagramm des ♀ Blütenzweiges; α, β die beiden ungeteilten Schuppen; *F* ♀ Blütengruppe von innen; *G* Diagramm derselben. (Nach Eichler.)

Die ♀ Bl. stehen in der Achsel des Deckb., zu 3 mit 2 Vorb. (α, β) bei *Betula* (bei *B. nigra* nur die Mittelbl.), bei den übrigen zu 2, und zwar bei *Alnus* mit 4, sonst mit den 6 Vorb. Die Blh. fehlt bei den *Betuleae*, bei den übrigen wird sie durch die stets erst nach der Bestäubung erfolgende Entwickelung des Frkn. epigyn und besteht aus einer wechselnden Zahl kleiner hochblattartiger B. Der Frkn. besteht aus 2 Frb., welche quer, nur bei *Corylus* median zum Deckb. der betreffenden Bl. gestellt sind; zur Bestäubungszeit sind fast nur die stets langen beiden N. entwickelt; erst später bildet sich die Fruchtknotenhöhle mit gewöhnlich 2 Sa., die zuweilen beide an der gleichen Naht entspringen, sie sind hängend, mit der Rhaphe einander zugewendet und besitzen nur 1 Integument.

Die Bestäubung erfolgt durch den Wind.

Frucht und Samen. Die Fr. ist eine 1samige Schließfr. mit dünner oder derber (*Coryleae,* besonders *Corylus*) Schale, welche von den Resten der N. und, wo eine solche vorhanden, der Blh. gekrönt wird. Bei *Betula* und einigen *Alnus*-Arten (besonders *A. viridis*) verdünnen sich die beiden Kanten in einen breiteren oder schmäleren Flügelsaum, der für die Verbreitung der hier ohnedies leichten Fr. vorteilhaft ist. Der S. besteht fast nur aus dem E., dessen Kotyledonen reichlich fettes Öl, aber keine Stärke enthalten. Die Vorb. erfahren mit der Fruchtentwickelung charakteristische Veränderungen; bei den *Betuleae* verwachsen sie mit dem Deckb. zu einer, entsprechend ihrer Anzahl bei *Betula* 3lappigen, bei *Alnus* 5lappigen Schuppe; diese lösen sich bei *Betula* mit den Fr. von der Spindel oder werden bald nachher durch Zerfaserung der Spindel abgeworfen; bei *Alnus* sind sie von holziger Consistenz und bleiben nach dem Ausfallen der S. nebst der Spindel lange erhalten. Hingegen verwachsen diese Vorb. bei den *Coryleae* mit dem Grund der Fr. zu einer Hülle, welche bei *Carpinus* und *Ostrya* der Verbreitung durch den Wind dienlich ist. Bei *Carpinus Betulus* L. (Fig. 28 *A*) und den verwandten Arten lässt die Hülle der einzelnen Fr. leicht das äußere Vorb. und die beiden inneren Vorb. (α' und β')

erkennen, bei *C. duinensis* Scop. (Fig. 28 *B*) u. a. ist die Unterscheidung der letzteren von den Zähnen des äußeren Vorb. kaum möglich; bei *C. japonica* Bl. (Fig. 28 *C*) ist das Blatt α' vom Grunde an frei; bei *Ostrya* sind die 3 B. durch Wachstum der gemeinsamen Basis zu einem nur an der Spitze offenen Sack vereinigt (Fig. 28 *Da*); bei *Corylus* entwickeln sich nur die beiden inneren Vorb. mächtig zu einer zerschlitzten (bei *C. ferox* Wall. stachelig gezähnten, bei *C. rostrata* Ait. (Fig. 28 *E*) in eine Röhre verwachsenen) Hülle. Die Deckb. der Blütengruppen bleiben bei den *Coryleae* gewöhnlich klein, nur bei *C. americana* Wall. wachsen sie beträchtlich heran.



Fig. 28. Fruchthüllen der *Coryleae*: *A Carpinus Betulus* L., *B C. duinensis* Scop., *C C. japonica* Bl. — *D Ostrya carpinifolia* Scop., *b* herausgelöste Fr.; *E Corylus rostrata* Ait.; nat. Gr. (Nach der Natur.)

Geographische Verbreitung. Die Bet. gehören fast ausschließlich dem nördlichen extratropischen Florenreiche an; dessen Grenzen überschreiten nur *Alnus* § *Clethropsis* vom Himalaya aus nach Bengalen, sowie die Gruppe der *A. acuminata* Kth., welche in der Cordillerenkette sich von Mexiko bis Argentinien erstreckt; auch *Ostrya* und *Carpinus caroliniana* Walt. erreichen in Mexiko das neotropische Reich. Innerhalb des nördlichen extratropischen Florenreiches hat mit Ausnahme der nur centralasiatischen *Ostryopsis* jede Gattung ihre Vertreter in Asien, Europa und Amerika und legt dadurch die auch durch die paläontologischen Thatsachen bewiesene ursprüngliche circumpolare Verbreitung der Familie an den Tag.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die Bet. sind zunächst mit den *Fagaceae* verwandt, mit denen sie außer der Form des Blütenstandes in den wandständigen Sa. übereinstimmen. Sie entfernen sich von diesen durch die Zweizahl im Gynöceum, das einzige Integument der Sa., die dem Deckb. aufgewachsenen ♂ Bl. mit häufig 2teiligen Stb., das Fehlen des Fruchtbechers, die vorherrschend terminale Stellung der Kätzchen. Die *Myricaceae* und *Juglandaceae* sind erheblich durch die einzige grundständige Sa. verschieden.

Einteilung der Familie.

A. ♂ Bl. einzeln auf dem Deckb., ohne Blh.; ♀ Bl. mit Blh., ihre Vorb. der Fr. als Hülle angewachsen . . . . **I. Coryleae.**
- a. Frb. quer zum Blütendeckb. gestellt; ♂ Bl. ohne Vorb.; B. in der Knospe an den Seitenrippen gefaltet; Kotyledonen entfaltet.
  - α. A. ungeteilt, ohne Haarschopf; Fruchthülle 3teilig, um die Fr. gerollt **1. Ostryopsis.**
  - β. A. nebst Stf. 2teilig, mit Haarschopf.
    - * Fruchthülle offen, 3teilig oder tief gezähnt . . . . **2. Carpinus.**
    - ** Fruchthülle sackförmig, die Fr. einschließend . . . . **3. Ostrya.**
- b. Frb. median zum Blütendeckb. gestellt; ♂ Bl. mit 2 Vorb.; B. in der Knospe an der Mittelrippe gefaltet; Kotyledonen nicht entfaltet . . . . **4. Corylus.**

B. ♂ Bl. in Dichasien auf dem Deckb., mit Blh.; ♀ Bl. ohne Blh., ihre Vorb. dem Deckb. angewachsen . . . . **II. Betuleae.**
- a. A. 2teilig; Schuppen der Fruchtkätzchen 3lappig . . . . **5. Betula.**
- b. A. ungeteilt; Schuppen der Fruchtkätzchen 5lappig . . . . **6. Alnus.**

1. **Ostryopsis** Decaisne. A. ungeteilt, ohne Haarschopf; Fruchthülle 3spaltig, um die Fr. zusammengerollt, Blh. fast so lang als die Fr. — Strauch; B. längs der Seitennerven gefaltet; Stellung der Kätzchen wie bei folg.

1 Art, *O. Davidiana* Decaisne, in der östlichen Mongolei.



Fig. 29. *Carpinus Betulus* L. *1* blühender Zweig mit 2 ♂ und 1 ♀ Kätzchen; *2* fruchttragender Zweig; *3* u. *4* Schuppen des ♂ Kätzchens; *5* Staubblätter, *6* Schuppe des ♀ Kätzchens von der Seite; *7* ♀ Blütengruppe von innen; *8* einzelne ♀ Bl.; *9* Fr. mit, *10* ohne Hülle, *11* dieselbe im Querschnitt; *12* S. der Länge nach halbiert; *13* winterlicher Zweig; *14* Keimpflanze. (Nach Willkomm.)

2. **Carpinus** Tourn. Stf. 2teilig; Antherenhälften mit Haarschopf; Fruchthülle 3spaltig oder tief gezähnt, offen. — Bäume und Sträucher; B. längs der Seitennerven gefaltet; ♂ Kätzchen endständig an blattlosen oder armblättrigen Kurztrieben; ♀ endständig an Langtrieben.

12 Arten in Mittel- und Südeuropa, Central- und Ostasien und im atlantischen Nordamerika bis Mexiko. *C. Betulus* L., Hain- oder Weißbuche. Baum mit hartem, als Werkholz dienendem Holze, Fruchthülle deutlich 3lappig (Fig. 29), in Mittel- und Südeuropa bis zum Kaukasus und Persien; ähnliche Arten im Himalaya und in Japan; auch die nordamerikanische *C. caroliniana* Walt., strauchförmig, lässt die 3 Hüllb. noch deutlich erkennen. Hingegen ist die Hülle ungeteilt, gezähnt, mit vom Grunde ausstrahlenden Nerven versehen bei *C. duinensis* Scop. (Fig. 28 *B*) vom Kaukasus bis Istrien; ähnlich, an der hinteren Seite eingeschlagen ist sie bei *C. cordata* Bl. in Japan, mit freiem, aber etwas verschobenem hinterem Vorb. (Fig. 28 *C*) bei *C. japonica* Bl. (*Distegocarpus* Sieb. et Zucc.) in Japan.

Von fossilen sind 25 Arten aus dem Tertiär beschrieben worden, die meist große Ähnlichkeit mit *C. Betulus* besitzen, z. B. *C. pyramidalis* Göpp., *C. grandis* Ung.; in Japan kommen im Tertiär Arten vor, die den heutigen *C. japonica* Bl. und *C. cordata* Bl. ähnlich sind.

3. **Ostrya** Scop. (*Carpinus* L.) Stf. 2teilig, Antherenhälften mit Haarschopf; Fruchthülle einen, nur an der engen Spitze offenen Sack bildend (Fig. 28 *D*). Bäume mit B. wie vorige; ♂ Kätzchen endständig an Langtrieben, frei überwinternd, ♀ wie vorige.

2 Arten, *O. carpinifolia* Scop., Hopfenbuche mit undeutlicher Blh. auf der schopfig behaarten Fr. (Fig. 28 *Db*) in Südeuropa und dem Orient. *O. virginica* Willd. mit deutlicher Blh. auf der fast kahlen Fr., im atlantischen Nordamerika bis Mexiko, auch in Japan.

Fossil sind 6 Arten aus dem Tertiär bekannt, darunter auch eine Art, *O. Walkeri* Heer in Grönland; *O. virginica* Willd. findet sich schon im Tertiär von Japan.

4. **Corylus** Tourn. Stf. 2teilig, Antherenhälften mit Haarschopf. Frb. median zum Blütendeckb. gestellt, dieses an der zerschlitzten Hülle nicht beteiligt. — Sträucher, seltener Bäume, mit in der Knospe an der Mittelrippe gefalteten B.; ♂ Kätzchen traubig auf seitlichen Kurztrieben, frei überwinternd; ♀ endständig auf einem beblätterten Zweige, der zur Bestäubungszeit noch knospenförmig ist und nur die N. zwischen den Schuppen vorragen lässt.

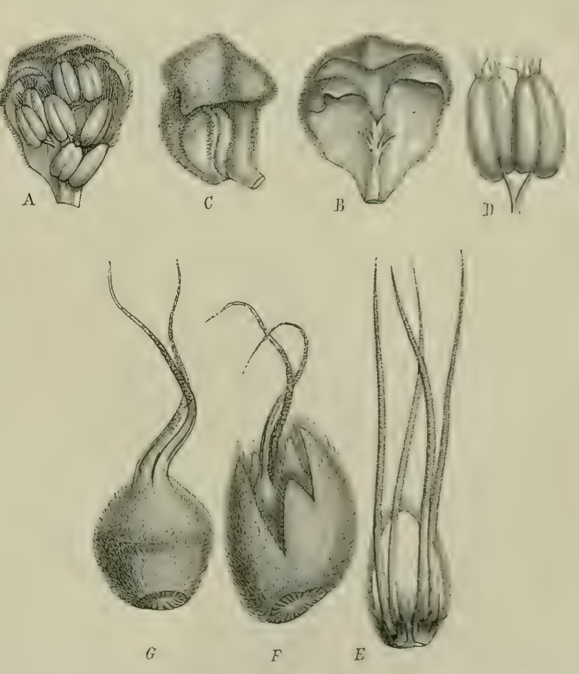


Fig. 30. Bl. der Hasel (vergr.); *A* ♂ Bl. auf der Deckschuppe; *B* Schuppe des ♂ Kätzchens mit den beiden Vorb. nach Entfernung der Stb.; *C* dieselbe von der Seite; *D* einzelnes Stb., stärker vergrößert; *E* Schuppe des ♀ Kätzchens mit den beiden Bl.; *F* einzelne ♀ Bl. mit der heranwachsenden Hülle; *G* dieselbe ohne die Hülle.

7 Arten in Mittel- und Südeuropa, im Orient, in Central- und Ostasien und im atlantischen Nordamerika. — *C. Avellana* L., Haselnuss, in Europa verbreiteter Strauch, auch in verschiedenen Formen (z. B. die Zellernüsse mit großer, rundlicher Fr.) kultiviert; *C. tubulosa* Willd. in Südosteuropa, mit über die Fr. hinaus verlängerter Hülle, daher Lamberts- d. h. Langbart-Nuss genannt (hierher die Bluthasel der Gärten); *C. Colurna* L., Baumhasel im Orient und Himalaya; bei *C. rostrata* Ait. in Nordamerika ist die Hülle in eine lange, nur an der Spitze gelappte Röhre vereinigt. (Fig. 28 *E*.)

Fossil sind 13 Arten aus dem Tertiär bekannt, unter denen *C. Mac Quarrii* Heer, ähnlich der *C. Avellana* im Miocen, auch der arktischen Länder, sehr verbreitet ist.

5. **Betula** Tournef. A. 2teilig; Deckb. der ♀ Kätzchen mit den 2 Vorb. zu einer 3lappigen, dünnen, mit oder bald nach den Fr. abfallenden Schuppe verwachsen. —

Bäume, größere und zwergige Sträucher, erstere vorrherrschend mit geschichteter weißer Korkrinde; ♀ Kätzchen stets auf der Spitze seitlicher wenigblättriger Kurztriebe.

Etwa 35 Arten, zum Teil nur schwierig zu unterscheiden, auch nicht leicht in gut charakterisierbare Gruppen zu ordnen. Folgende 4 Gruppen werden durch Übergänge verknüpft.



Fig. 31. *Betula verrucosa* Ehrh. *1* blühender Zweig; *2* fruchttragender Zweig; *3—6* Schuppe des ♂ Kätzchens; *6 Stb.; *7* Stück eines ♀ Kätzchens; *8* ♀ Blütengruppe von außen, *9* von innen, *10* deren Deckb. u. Vorb.; *11* u. *12* Schuppe des Fruchtkätzchens; *13* Frucht; *14* winterlicher Zweig; *15* Querschnitt eines 3jährigen Zweiges. (Nach Willkomm.)

Gruppe 1. *Albae.* Bäume oder größere Sträucher. B. flach, mit nur wenigen (höchstens 6—7) stärkeren Seitennerven, ♂ Kätzchen einzeln oder wenige dicht genähert an der

Spitze von Langtrieben, frei überwinternd, hängend; ♀ einzeln, meist zuletzt hängend. — *B. verrucosa* Ehrh. (*B. alba* der meisten deutschen Autoren) in Central- und Ostasien, Mitteleuropa, nördlich bis 65°, südlich bis zum Ätna und Nordspanien, in den Alpen bis 1500 m, südlich noch höher; B. dreieckig-rautenförmig zugespitzt; Flügelsaum der Fr. vorne bis zur Narbenspitze reichend; Zweige jüngerer Pfl. dicht mit drüsigen Warzen bedeckt, älterer Bäume hängend. — Ähnlich *B. populifolia* Willd. im atlantischen Nordamerika. — *B. pubescens* Ehrh. (*B. alba* L. und einiger Autoren) in Sibirien, Nordeuropa bis 71°, südlich bis zum Südfuß der Alpen; Baum oder Strauch mit ei- oder rautenförmigen, spitzen B., spärlichen Warzen, in der Jugend behaarten, nie hängenden Zweigen, Flügelsaum der Fr. vorne gestutzt; umfasst verschiedene Formen, von denen namentlich var. *carpathica* (Waldst. Kit.) Reg., ein niedriger krummstämmiger Baum der höheren Gebirge Nord- und Mitteleuropas, zu erwähnen ist. — Ähnlich sind *B. papyrifera* Michx. im atlantischen Nordamerika, *B. occidentalis* Hook. im nordwestlichen Nordamerika, *B. dahurica* Pall. in Central- und Ostasien.

Gruppe 2. *Humiles.* Kleinere, oft zwergige Sträucher mit flachen B., nur wenigen Seitennerven, aber sehr deutlichem Adernetz; die ♂ Kätzchen auf blattlosen Seitenzweigen oder außerdem endständig, von Knospenschuppen umgeben oder eingeschlossen, aufrecht; die ♀ einzeln, kurz, aufrecht. — *B. humilis* Schrank in Nord- und Mitteleuropa, Sibirien, Central- und Ostasien und Nordwestamerika, besonders auf Torfmooren; 2 Arten nur in Sibirien und Ostasien. — *B. pumila* L. im nördlichen Amerika. — *B. glandulosa* Michx. in Sibirien und dem arktischen Amerika. — *B. nana* L., Zwergbirke, in den Mooren des Alpenvorlandes und Nordeuropas, in Sibirien bis Kamtschatka, Canada und Grönland, war zur Eiszeit in ganz Europa verbreitet.

Gruppe 3. *Costatae.* Bäume mit zahlreichen (über 7) oberseits vertieften Seitennerven im B.; ♂ Kätzchen einzeln endständig, oder außerdem seitenständig, frei überwinternd, hängend; ♀ fast stets einzeln, meist aufrecht; Flügelsaum schmäler als die Fr. — 8 Arten in Central- und Ostasien (z. B. *B. Bhojpattra* Wall., *B. ulmifolia* Sieb. et Zucc.), sowie dem atlantischen Nordamerika, z. B. *B. nigra* Willd., *B. lenta* Willd., Zuckerbirke, deren B. auffallend an *Carpinus* erinnert.

Gruppe 4. *Acuminatae.* Bäume mit der Blattform der vor., aber beiderlei Kätzchen traubig, sehr lang, ♂ mit Knospenschuppen an Seitenzweigen. 3—5 Arten im Himalaya und in Japan.

Fossile Arten sind über 40 beschrieben; sicher vorhanden ist die Gattung im Tertiär, zweifelhaft in der Kreide. Unter den im Tertiär Europas und des Nordens vorkommenden Formen scheint ein Teil der als *B. prisca* Ett. beschriebenen mit den *Costatae*, ein Teil der als *B. Dryadum* Brongn. bezeichneten mit den *Albae* verwandt zu sein.

Nutzen. Das Holz von *B. verrucosa* Ehrh. und *B. pubescens* Ehrh. findet als Bauholz, zur Wagnerei und Schreinerei (besonders die Masern) Verwendung; die Rinde zu Dosen, zum Dachdecken; in einigen russischen Gouvernements wird der Kork ähnlich wie im Süden von der Korkeiche gewonnen. Die dünnen Korkschichten von *B. Bhojpattra* Wall. dienen in Indien als Papier, sowohl zum Schreiben, als zum Packen; der durch Destillation der Rinde gewonnene Birkentheer findet bei der Bereitung des Juchtenleders Verwendung; der zuckerhaltige Frühlingssaft liefert in Russland ein Getränk.

6. **Alnus** Tournef. (*Betula* L.) A. ungeteilt; Deckb. der ♀ Kätzchen mit je 4 Vorb. zu einer vorn 5lappigen, holzigen, bleibenden Schuppe verwachsen. — Bäume und größere Sträucher.

14 Arten in 3 Untergattungen:

Untergatt. I. *Alnaster* (Spach). ♀ Kätzchen traubig auf einem erst im Frühjahre entfalteten Zweige; ♂ Bl. mit freiblättriger, undeutlicher, oft unvollständiger Blh. Seitenknospen mit einer ungeteilten Schuppe, sitzend. — *A. viridis* DC., Berg-Erle, in verschiedenen Formen in den Alpen, Karpathen, besonders auf Urgebirgsboden, über der Baumgrenze dichte Buschwälder bildend, auch im Jura, Schwarzwald, Böhmerwald, stellenweise im nördlichen Alpenvorland, in Corsica, aber nicht in Skandinavien, hingegen durch das ganze nördliche und östliche Asien und Nordamerika (südlich bis in die Alleghanies) verbreitet. — *A. firma* Sieb. et Zucc. in Japan, deren Fr. nebst jenen von *A. maritima* Nutt. als Gerbmaterial dienen.

Untergatt. II. *Clethropsis* (Spach). ♀ Kätzchen einzeln oder in Trauben in der Achsel von Laubb., schon im Herbste blühend; Seitenknospen von einer (oder mehr) ungeteilten Schuppe bedeckt, sitzend. ♂ Bl. wie vor. — 2 Arten im Himalaya und tropischen Vorderindien, *A. nepalensis* Don. und *A. nitida* Endl.

Untergatt. III. *Gymnothyrsus* (Spach). ♀ Kätzchen einzeln oder traubig in der Achsel von Laubb., frei überwinternd; Seitenknospen gestielt, nur von den Nebenb. des ersten B. umschlossen; ♂ Bl. mit deutlicher 4teiliger Blh.

a. ♀ Kätzchen fast stets einzeln in den Laubblattachseln; B. in der Knospe nicht gefaltet, *A. cordifolia* Ten. im Kaukasus und in Italien. — *A. orientalis* Decaisne im Orient. — *A. maritima* Nutt. schon im Herbste blühend, in Ostasien und dem atlantischen Nordamerika.



Fig. 32. ♀ Kätzchen von *Alnus glutinosa* nach Ausfallen der Früchte.

b. ♀ Kätzchen in achselständigen Trauben; B. in der Knospe längs der Seitennerven gefaltet. *A. glutinosa* Willd., Schwarz-Erle, mit stumpfen B., gestielten seitlichen ♀ Kätzchen; Baum oder großer Strauch mit dunkler Rinde, auf feuchten Standorten, vorzugsweise mit weichem Wasser, in Mitteleuropa bis etwa 65° n. Br., südlich bis Nordafrika, auch im uralischen, altaischen und baikalischen Sibirien (im Kapland wohl eingeführt). Das Holz besonders zu Wasser- und Grubenbau, Schreinerarbeiten, auch zur Pulverfabrikation benutzt. — *A. incana* Willd., Weiß- oder Grau-Erle; B. spitz, unterseits bläulich und meist flaumhaarig; seitliche ♀ Kätzchen sehr kurz gestielt; Baum oder großer Strauch mit hellgrauer Rinde, an Flussufern, besonders mit hartem Wasser, im nördlichen Europa bis etwa 70°, in Mitteleuropa sporadisch, reichlicher in den Alpen, Apenninen und Karpathen bis etwa 1500 m, im Kaukasus, im ganzen mittleren und nördlichen Asien bis nach Nordamerika, wo sie, im Norden verbreitet, sich südlich bis Neumexiko erstreckt; Nutzen wie bei voriger. — Zwischen beiden Arten finden sich nicht selten Bastardformen, von denen eine als *A. pubescens* Tausch beschrieben, mit rundlich oder verkehrt-eiförmigen, doppelt gesägten, unterseits flaumig behaarten B. nicht selten neben den beiden genannten Hauptarten vorkommt. — *A. serrulata* Willd. mit spitzen, unterseits grünen B., in mehreren einander nahe stehenden Formen, teils Strauch, teils Baum im nördlichen, atlantischen und pacifischen Nordamerika bis Neumexiko, in Europa hie und da kultiviert und verwildert (z. B. in Böhmen und Mecklenburg). — Hieran dürften sich die 2 in den Anden von Mexiko und Südamerika einheimischen Arten schließen: *A. acuminata* Kth. und *A. jorullensis* Kth., wovon erstere sich bis Argentinien erstreckt und dort für die nach ihr benannte Aliso-Region charakteristisch ist. Sie entwickelt ihre Bl. »gleichzeitig mit den B.«, also wohl wie *A. maritima*.

Fossile Arten sind über 30 beschrieben, vorzugsweise aus dem Tertiär, doch auch schon aus der Kreide. Im Allgemeinen verdienen jedoch nur diejenigen ernstliche Berücksichtigung, welche auf Fr. oder Fruchtstände gegründet worden sind. Zu den verbreitetsten Arten gehört *A. Kefersteinii* Göpp., welche im Miocen in der ganzen arktischen Region, sowie in Europa und Nordamerika wohnte. Während *A. orbicularis* Sap. der *A. glutinosa* nahe steht, verrät die mit ihr im europäischen Pliocen vorkommende *A. stenophylla* Sap. et Mar. asiatischen Typus.

Fagaceae

von

K. Prantl.

Mit 43 Einzelbildern in 11 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Genera Plantarum p. 274—275; 4. Suppl. Pars 2. p. 24—33. — Döll, Zur Erklärung der Laubknospen der Amentaceen, p. 22—28. — H. Schacht, Beiträge zur Anatomie und Physiologie p. 33—43. — A. de Candolle, Etude sur l'espèce, in Ann. d. sc. nat. 4. Sér. T. 18. p. 59—110. — A. de Candolle, Cupuliferae, in Prodromus XVI. 2. p. 1—123. — Oersted, Bidrag til Kundskab om Egefamilien in k. Danske Vid. Selsk. Skrifter IX. p. 335—538. — H. Baillon, Hist. d. pl. VI. p. 227—236. — H. Baillon, in Adansonia XII. p. 1—20. — A. W. Eichler, Blütendiagramme II. p. 20—30. — Bentham et Hooker, Genera Plantarum III, p. 407—410. — K. Prantl, Beiträge zur Kenntnis der Cupuliferen, in Engler's Bot. Jahrb. VIII. p. 321—336.

Merkmale. Bl. meist diklin, fast stets in kätzchenartigen Blütenständen; Blh. einfach, hochblattartig, vereintblättrig, mit wechselnder Zahl (4—7 B.); ♂ Bl. mit ebenso vielen bis doppelt so vielen Stb., ungeteilten A., mit oder ohne rudimentären Stempel; Frkn. der ♀ Bl. unterständig, am Grunde 3-, selten 6fächerig mit 3 Gr. Sa. je 2 an jeder Naht, hängend, umgewendet (zuweilen nicht völlig), mit 2 Integumenten; die ♀ Bl. u. Fr. einzeln oder gruppenweise von einem Fruchtbecher umgeben, d. h. einer mit zahlreichen B. besetzten ringförmigen Achsenwucherung, die erst mit der Fruchtreife ihre volle Ausbildung erfährt; 1samige Schließfr.; S. ohne Nährgewebe. — Holzpfl. mit ungeteilten bis tief fiederspaltigen B., abfallenden Nebenb.; die Blütenstände in den Achseln diesjähriger B.; Haare 1zellig oder Sternhaare, zuweilen auch Schülferschuppen; junge Teile mit gestielten Drüsen; keine Ölbehälter.

Vegetationsorgane. Bei der Keimung bleiben die Kotyledonen in der Fruchtschale eingeschlossen mit Ausnahme von *Fagus* (und *Nothofagus?*), wo sie sich entfalten und ergrünen. Der Stamm bleibt bei einigen *Nothofagus*-Arten zwergig, erhält häufig (z. B. bei *Quercus Ilex*) strauchigen Wuchs, der bei *Quercus pumila* Walt. in Carolina durch reichliche Ausläufer zur ausgedehnten Entwickelung gelangt. Die große Mehrzahl der Arten sind Bäume, von welchen bekanntlich die europäischen Eichen die größten Dimensionen unter unseren Laubhölzern erreichen. Die B. stehen bei *Quercus* und *Pasania* spiralig, meist nach $^2/_5$, bei *Castanea* an den Seitenzweigen, bei *Fagus* und *Nothofagus* durchgehends 2zeilig, mit der Besonderheit, dass die beiden Blattzeilen einander an der Unterseite, die Achselknospen an der Oberseite des Zweiges genähert sind. Eine Gipfelknospe fehlt nur an den Zweigen von *Castanea* (*vulgaris*). Die B. sind teils sommer-, teils wintergrün mit fiederigen Seitennerven.

In den Knospen liegen die Spreiten innerhalb ihrer Nebenb., entweder flach (*Nothofagus* meist) oder längs der Seitennerven gefaltet (*Fagus* und teilweise *Nothofagus*), oder an der Mittelrippe gefaltet, wobei die beiden Hälften aufeinanderliegen (*Quercus* meist) oder die innen folgenden Teile umfassen (*Castanea vulgaris*) oder am Rande zurückgerollt sind (*Quercus* § *Erythrobalanus* und einige andere Arten). Außen folgen auf die Laubb. bei *Quercus* und *Fagus* zahlreiche Nebenblattpaare ohne Spreite, bei *Quercus* zu äußerst noch 2 ungeteilte Vorschuppen, wie sie auch bei *Castanea vulgaris* vorhanden sind.

Anatomische Verhältnisse. Aus dem Stamm treten in das B. 5 Gefäßbündel aus, die bei *Quercus* und *Castanea* sich alsbald in zahlreiche Stränge mit complicierter Anordnung teilen. (Näheres s. bei A. B. Frank in Botan. Zeit. 1864. p. 377 ff.) — Das Holz (s. Solereder, über den system. Wert der Holzstructur, p. 253—259. — Abromeit, über die Anatomie des Eichenholzes, in Pringsh. Jahrb. XV. p. 209—282) besteht

aus Gefäßen, Tracheiden, Libriform und Holzparenchym. Die Gefäße sind vorherrschend radial angeordnet, bei den meisten *Quercus*-Arten (nicht z. B. bei *Q. Ilex*) und *Castanea* im Frühjahrsholz viel weiter, gegen die Markstrahlzellen vorwiegend einfach getüpfelt; die Libriformfasern bei *Nothofagus* einfach, sonst behöft getüpfelt. Bei *Fagus*, *Quercus* und den meisten *Pasania* kommen neben den schmalen sehr breite Markstrahlen vor. Der Bastkörper enthält primäre, bei *Quercus* und *Castanea* auch secundäre Bastfaserbündel, die von Krystallschläuchen begleitet werden. Aus dem Parenchym hervorgehendes Sklerenchym verbindet die primären Faserbündel zu einem continuierlichen Ring, kommt außerdem bei *Quercus* in Form von Nestern, besonders reichlich bei *Fagus* vor, wo es sich in die Markstrahlen des Holzes erstreckt. Die Parenchym- u. Markstrahlzellen sind, besonders bei *Quercus* und *Castanea*, reich an Gerbstoff. — Die Korkbildung beginnt in der äußersten Rindenzellschicht; während bei *Fagus* die primäre Korkschicht zeitlebens bleibt, bilden *Quercus* u. *Castanea* Schuppenborke; bei *Q. Suber* L. und in geringerem Grade einigen anderen Arten besteht der Kork aus abwechselnden eng- und weitzelligen Schichten. — Der Strang der Wurzel enthält bei *Quercus* 6—8, bei *Castanea* 6—12, bei *Fagus* 8 Holz- und Bastteile. — Die Haare sind teils 1zellig einfache (*Fagus*) oder Büschelhaare (*Quercus* und *Castanea*); dazu kommen bei Arten von *Pasania* und *Castanea* § *Castanopsis* noch Sternhaare oder Schülferschuppen, z. B. bei *C. chrysophylla*, wo ihr gelber Inhalt die Gelbfärbung der Blattunterseite bedingt. Die Drüsenhaare sind bei *Quercus* und *Castanea* 1reihig, bei *Fagus* vorne mehrschichtig. — Die Spaltöffnungen haben keine Nebenzellen.

Blütenverhältnisse. Die Bl. sind vorherrschend diklin; doch kommen Zwitterbl. gewöhnlich an der Grenzregion der androgynen Kätzchen von *Castanea* und *Pasania*, ausnahmsweise bei *Fagus* vor. Nur *Nothofagus* scheint diöcisch zu sein; die übrigen sind wohl sämtlich monöcisch. Bei *Nothofagus* und *Fagus* stehen beiderlei Bl. einzeln oder in dichasischen Gruppen in den Achseln der Laubb.; bei allen übrigen hingegen sind die Einzelbl. oder 3—7blütigen dichasischen Gruppen zu traubigen Blütenständen, den Kätzchen vereinigt. Diese Kätzchen enthalten bei *Quercus* stets, bei *Pasania* und *Castanea* teilweise, nur Bl. einerlei Geschlechtes und zwar entspringen die ♂ Kätzchen aus den unteren (Laub- oder Nieder-) Blattachseln diesjähriger Triebe, die ♀ aus den oberen der kräftigeren Triebe. Bei den meisten Arten von *Pasania* und *Castanea* sind diese oberen Kätzchen androgyn, d. h. tragen nur am Grunde ♀, vorne ♂ Bl. Bei *Pasania* und *Castanea* § *Castanopsis* finden sich zahlreiche Triebe, an denen die Kätzchen, auch die ♀ u. androgynen in Niederblattachseln entspringen u. dadurch rispenartige Gesamtblütenstände bilden, die aber mit einer Laubknospe abschließen; wirklich verzweigte ♂ Kätzchen sind mir nur bei einer *Pasania* (*Quercus Beccariana* Benth.) vorgekommen.

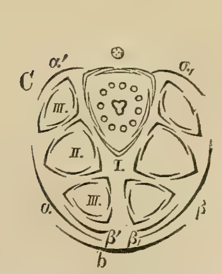


Fig. 33. Diagramm einer ♂ Blütengruppe von *Castanea vulgaris* Lam.; *b* Deckblatt; α, β Vorb. 1. Ordnung; α', β' Vorb. 2. Ordnung. (Nach Eichler.)

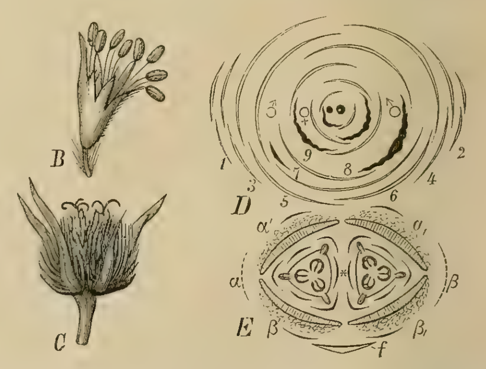


Fig. 34. *Fagus silvatica* L.; *B* ♂ Bl.; *C* ♀ Blütenstand; *D* Diagramm eines blühenden Gipfeltriebes; *E* Diagramm eines ♀ Blütenstandes; α', β' die 4 äußersten B. der Cupula. (Nach Eichler.)

Die ♂ Bl. stehen bei *Castanea* und *Pasania* (meist) in dichasichen Gruppen von 3—7 Bl. mit 6 Vorb. (Fig. 33), bei *Quercus* einzeln ohne Vorb., bei *Fagus* ohne Deck-

und Vorb. höchst wahrscheinlich in einem reichverzweigten knäuelförmigen Dichasium. Die Stb. stehen in gleicher Anzahl vor den 4—7 am Grunde vereinigten B. der Blh., oder sind in vermehrter (bis doppelt so großer) Anzahl vorhanden (Fig. 34 *B*). In sehr großer Anzahl (30—40) nebst zahlreicheren B. der Blh. finden sie sich bei *Nothofagus obliqua* Örst. Bei *Pasania* und *Castanea* ist ein rudimentäres Pistill in Form eines behaarten Höckers vorhanden; bei *Quercus* fehlt ein solches oder ist, wie öfters bei *Fagus*, durch fädliche Bildungen angedeutet.

Die ♀ Bl. stehen in 3blütigen Dichasien bei den meisten Arten von *Nothofagus*, *Castanea* (hier zuweilen 4—7blütig), *Pasania* § *Eupasania*, in ebensolchen, aber ohne Mittelbl. bei *Fagus*, einzeln bei *Quercus*, sowie bei Arten von *Nothofagus*, *Castanea* und *Pasania*. Diese Einzelbl., sowie die Blütengruppen von *Nothofagus*, *Fagus* und *Castanea* werden umgeben von einem becherartigen, mit zahlreichen Schuppen besetzten Gebilde, der Cupula, Fruchtbecher. Dieselbe ist bei *Fagus* (Fig. 35 *B* und *Castanea* zur Blütezeit schon rings um die Bl. emporgezogen, trägt die Schuppen auf der Außenseite und geht bei *Fagus* oben in 4 Lappen aus (s. Fig. 34 *E*); bei *Quercus* (und *Pasania*) hingegen ist sie zur Blütezeit noch wenig entwickelt und bildet die Schuppen an der nach innen gegen die Achse zu abfallenden Fläche in scheinbar absteigender Reihenfolge (s. Fig. 42. 7), um diese erst durch spätere Streckung emporzuheben. Da in den 3blütigen Gruppen von *Pasania* § *Eupasania* jede einzelne Bl. ihre Cupula von demselben Bau und derselben Ent-



Fig. 35. Längsschnitte durch die Blütengruppen *A* von *Pasania fenestrata* Örst.; die hinter den beiden Secundanbl. stehende Primanbl. ist nicht getroffen; *v* die Primanvorb.; *c* die Cupulae; *p* Perigon; *B* von *Fagus silvatica* L. (teilweise nach Schacht); *s* die Sa.



Fig. 36. *Castanea vulgaris* Lam. *A* androgynes Kätzchen mit 2 ♀ Blütengruppen; *B* ♀ Gruppe; *C* einzelne ♀ Bl.; *D* dieselbe im Längsschnitt; *E* ♂ Bl. (Nach Baillon.)

wickelungsweise wie bei *Quercus* besitzt und außerdem die Gruppe außen mit den typischen 6 Vorb. versehen ist (Fig. 35 *A*), so betrachten wir die Cupula als eine von diesen Vorb. unabhängige Achsenwucherung, ihre Schuppen als wirkliche B.

Die ♀ Einzelbl. bestehen aus einem unterständigen, aus 3 Frb. verwachsenen Frkn. mit 3 Gr. und einer meist 6blättrigen Blh.; nur bei *Castanea* § *Eucastanea* sind 6 (zuweilen 4, 5 oder auch noch mehr) Frb. und Gr. vorhanden (Fig. 36 *C*). Bei *Fagus* und *Castanea* ist der Frkn. schon zur Blütezeit am Grunde gefächert und trägt an jeder Naht 2 hängende, mit der Rhaphe einander zugewendete Sa. mit 2 Integumenten (Fig. 35 *B*, *s*); bei *Quercus* (und *Pasania*) entwickelt sich diese nämliche Organisation erst nach der Bestäubung. Die N. nehmen bei *Nothofagus, Fagus* und *Quercus* die ganze Oberseite der verschieden gestalteten Gr. ein, bei *Castanea* und *Pasania* hingegen nur die Spitze der steifen cylindrischen Gr. — Ausführlicheres über die Cupula in meiner Abhandl. in Engler's Bot. Jahrb. VIII. Bd.

Die Bestäubung erfolgt durch den Wind.

Frucht und Samen. Indem in der Regel von den 6 (oder mehr) Sa. nur eine befruchtet wird, wird die Fr. zu einer 1samigen Schließfr. Deren Schale ist meist zäh, doch bei *Pasania* § *Lithocarpus* steinhart und im unteren Teile mit Furchen wie bei *Juglans* ver-

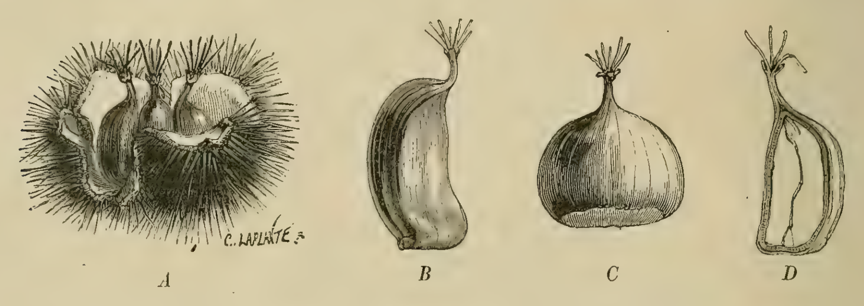


Fig. 37. Früchte von *Castanea vulgaris* Lam. *A* noch von der aufgesprungenen Cupula umgeben; *B* eine seitliche, *C* eine mittlere Fr., *D* eine seitliche im Längsschnitt. (Nach Baillon.)

sehen. An der Spitze wird die Fr. von den Resten der Blh. und der Gr. gekrönt. Ihr Querschnitt ist bei *Quercus* und den 1früchtigen Arten von *Castanea* kreisrund, bei den übrigen *Castanea* nach der Lage in der Cupula (Fig. 37 *B*, *C*) verschieden abgerundet, bei *Fagus* und *Nothofagus* 3eckig, doch ist bei letzterer Gattung die mittlere Fr. von dreien plattgedrückt; dort kommen auch schwache Flügel an den Kanten vor. Dem entwickelten S. hängen noch die Reste der unbefruchteten Sa. an und zwar gewöhnlich im oberen Teil der Fr., nur bei *Quercus* § *Lepidobalanus* im unteren. Der S. wird ganz vom E. ausgefüllt, dessen mächtige Kotyledonen bei *Quercus*, *Pasania* und *Castanea* (Fig. 37 *D*) flach aufeinanderliegen, bei *Pasania* § *Chlamydobalanus* außen tief gefurcht, bei *Quercus* § *Macrobalanus* von ungleicher Größe, bei *Quercus virens* unter sich verwachsen sind. Bei *Fagus* sind die Kotyledonen mehrfach gefaltet und enthalten in ihrem Gewebe reichlich fettes Öl, während bei erstgenannten Stärke vorherrscht. Die S. von *Nothofagus* sind nicht genügend bekannt. Die S. reifen bei *Pasania, Castanea* § *Castanopsis* und mehreren *Quercus*-Arten erst im 2. Jahre.

Die Cupula wächst bei *Fagus*, den meisten Arten von *Nothofagus, Castanea* und *Pasania* § *Chlamydobalanus* mit den heranreifenden Fr. so stark in die Höhe, dass sie dieselben im Reifezustande ganz oder größtenteils umschließt und erst sich der Länge nach spalten muss, um dieselben zu entlassen. Diese Spaltung erfolgt bei *Pasania* und vielen *Castanea*-Arten unregelmäßig, außerdem 4klappig, indem die 4 Klappen bei *Fagus* den 4 schon ursprünglich vorhandenen Lappen entsprechen, bei *Castanea* schon durch die Verteilung der B. vorgezeichnet sind. Bei *Quercus* und den übrigen *Pasania*-Arten bildet sie einen Napf, der die Fr. vom Grunde an mehr oder minder weit hinauf umgiebt. Die Blattgebilde der Cupula erfahren bei *Fagus* keine weitere Veränderung außer der durch das Wachstum bewirkten vergrößerten Entfernung voneinander; sie sind hier größtenteils borstenförmig, bei *F. Sieboldi* wenigstens die äußeren deutlich blattartig, grün und

netzaderig; die äußersten in wechselnder Zahl (oft 4) auftretenden von ähnlicher Beschaffenheit wie die Nebenb. fallen schon zur Blütezeit ab. Bei *Nothofagus* stehen die schuppenförmigen B. bald auf den Klappen 4reihig (Fig. 39 *B*), bald ähneln sie jenen von *Fagus*, oder sind von gestielten Drüsen reichlich bewimpert, oder sind nur sparsam an dem schmalen Achsenteil der Cupula vorhanden, wie bei *N. antarctica* (Fig. 39 *A*), wo

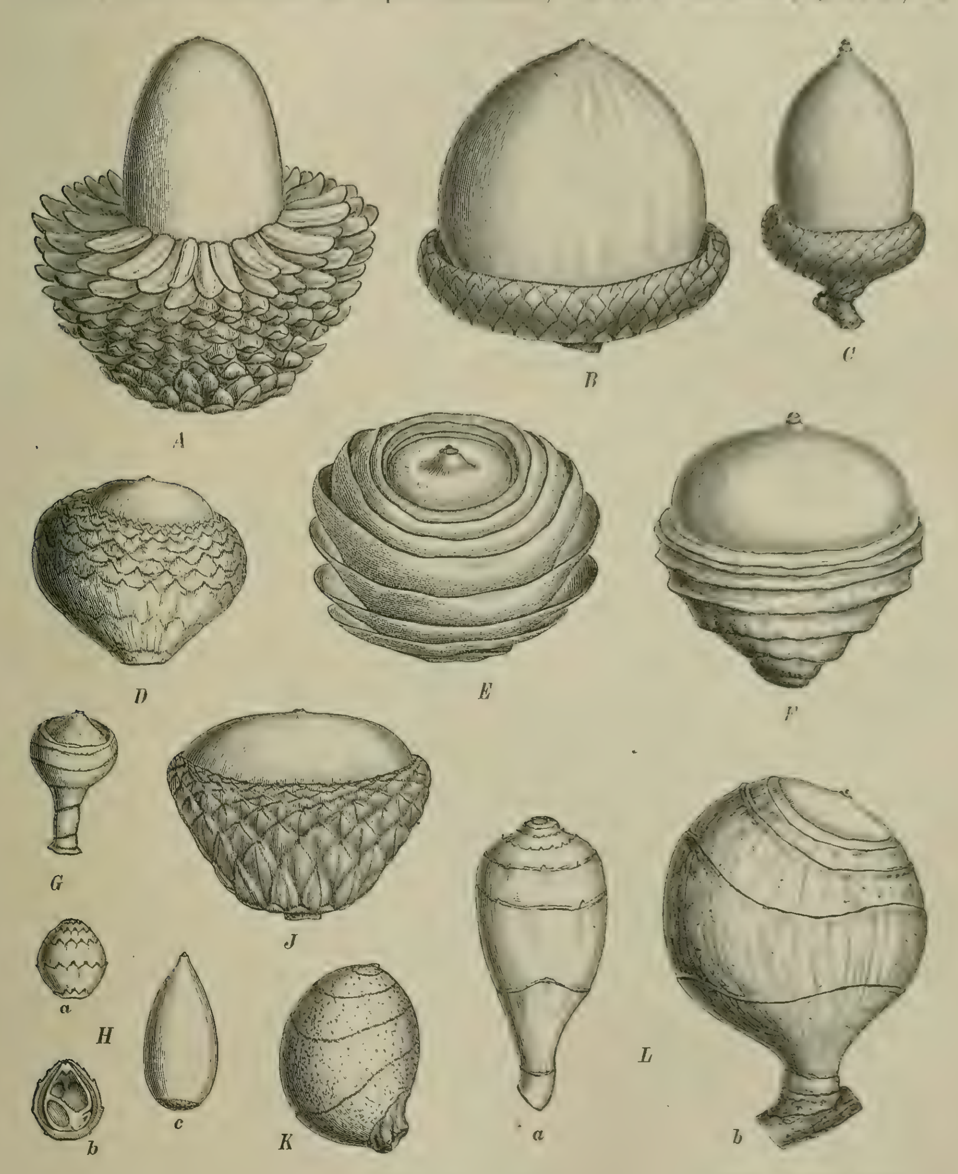


Fig. 38. Früchte verschiedener Arten von *Quercus* und *Pasania* nebst Cupula. — *A Quercus Vallonea* Kotschy. — *B Q. Skinneri* Benth. — *C Q. rubra* L. — *D Pasania spicata* (Wall.) Örst. — *E Quercus lamellosa* Sm. — *F Pasania Teysmanni* (Bl.) — *G P. Reinwardti* (Korth.). — *H P. cuspidata* (Thunb.) Örst. — *J P. cornea* (Lour.) von Borneo. — *K Pasania lancifolia* (Schlagintw.) vom Himalaya. — *L P. javensis* (Miq.), *a* jung, *b* reif.

ich an meinem Material stets nur 2 Klappen antreffe. *Castanea* ist durch die dichte Stachelbewehrung ausgezeichnet, welche nur bei einigen Arten von § *Castanopsis* durch kurze steife Höcker ersetzt wird. Diese Stacheln stehen zur Blütezeit in jugendlichem

Zustande zwischen den sich weiterhin nur wenig verändernden Schuppen. Bei *Quercus* und *Pasania* sind die B. der Cupula vorherrschend schuppenförmig, doch öfters bald sämtlich, bald nur die inneren borstenartig verlängert (z. B. *Q. Cerris* und Verwandte, Fig. 38 *A*); besonders auffallende Bildungen sind die durch Verwachsung dieser Schuppen entstehenden Ringzonen bei *Pasania* § *Cyclobalanus* und *Quercus* § *Cyclobalanopsis*. (Fig. 38 *E, F*.) Bei *Pasania* § *Lithocarpus* verwächst die Cupula mit der Fr.

Geographische Verbreitung. Die Gattungen und Untergattungen sondern sich hinsichtlich ihrer heutigen Verbreitung in 3 Gruppen. Zunächst finden *Fagus*, *Castanea*, § *Eucastanea* und *Quercus* ihr hauptsächliches Vorkommen im nördlichen extratropischen Florenreich, wo ihre Arten vielfach nächst den Coniferen den Hauptbestandteil der Waldformationen bilden; die meisten Arten finden sich in Nordamerika, von wo sie sich bis nach Centralamerika erstrecken, sowie anderseits in Europa und Westasien, einzelne in Ostasien, sehr wenige (nur einige *Quercus*-Arten) in Centralasien. Einen zweiten, vorzugsweise dem tropischen Asien angehörigen Kreis bilden *Pasania* und *Castanea* § *Castanopsis*, von welchen einige Arten in den Himalaya, andere bis Japan sich erstrecken, 2 in Californien vorkommen, in ihrem eigentlichen Bezirke aber nicht auf die Gebirge beschränkt sind, sondern auch an der Meeresküste vorkommen. Sowohl von Vorderindien wie von dem nicht mediterranen Afrika sind die F. vollständig ausgeschlossen. Endlich kommt isoliert *Nothofagus* im antarktischen Südamerika (bis Chile), auf Neuseeland und Südaustralien vor.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die F. sind am nächsten mit den *Betulaceen* verwandt, mit welchen sie die wandständigen Sa. und den Aufbau der Kätzchen teilen; sie entfernen sich aber davon durch die Dreizahl im Bau des Frkn. und vor Allem den ihnen eigentümlichen Fruchtbecher. Von den *Myricaceae* und *Juglandaceae* unterscheiden sie sich durch die wandständigen Sa. und ebenfalls durch den Fruchtbecher. Das Vorkommen von Zwitterbl., sowie von Pistillrudimenten in den ♂ Bl. lässt im Zusammenhalt mit ihrem Vorkommen in den Tropen und den antarktischen Gegenden in den F. eine ältere Familie vermuten.

Einteilung der Familie.

A. Bl. in Dichasien (selten einzeln) in Laubblattachseln; seitliche und einzelne Fr. 3kantig; Kotyledonen (ob immer?) entfaltet . . . . **I. Fageae.**
  a. ♂ Bl. einzeln oder in 3blütigen Dichasien in Laubblattachseln; ♀ zu 3 oder einzeln **1. Nothofagus.**
  b. ♂ Bl. in gestielten, knäuelförmigen, reichblütigen Dichasien, ♀ zu 2. . **2. Fagus.**
B. ♀ Bl. in Dichasien oder einzeln in den Achseln von Kätzchenschuppen; Fr. an den Seiten abgerundet; Kotyledonen nicht entfaltet . . . . **II. Castaneae.**
  a. Gr. steif cylindrisch, an der Spitze mit punktförmiger N.; ♂ Kätzchen aufrecht.
    α. Fruchtbecher mit Stacheln oder harten Höckern, schon zur Blütezeit deutlich vorhanden, 3 oder 1 Bl. umschließend . . . . **3. Castanea.**
    β. Fruchtbecher mit Schuppen, die zuweilen zu Querzonen verwachsen, erst nach der Blütezeit sich entwickelnd, nur je eine (einzeln oder in Dichasien stehende) Bl. umgebend . . . **4. Pasania.**
  b. Gr. verschieden gestaltet, oberseits die Narbenfläche tragend; ♂ Kätzchen hängend; Fruchtbecher wie *Pasania* . . . . **5. Quercus.**

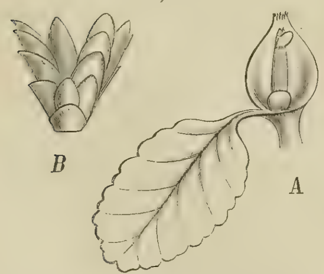


Fig. 39. *A* Fr. von *Nothofagus antarctica* (Forst.) Örst. — *B* entleerte Cupula von *N. Gunnii* Örst.

1. **Nothofagus** Blume. ♂ und ♀ Bl. einzeln oder in 3blütigen Dichasien in den Laubblattachseln; Gr. kurz, kopfig; Schuppen des 4-(oder 2-)teiligen Fruchtbechers verschieden gestaltet; Bl. sommer- oder wintergrün, 2zeilig, längs der Seitennerven gefaltet oder nicht.

Etwa 12 Arten im antarktischen Südamerika, Neuseeland und Südaustralien. *N. Dombeyi* (Mirb.) Örst., immergrüner Baum in Chili, vom Meer bis zur Schneegrenze, Coigue genannt, liefert wert-

volles Holz. — Ähnlich *N. betuloides* (Mirb.) Örst. in Feuerland. — *N. antarctica* (Forst.) Örst., in Feuerland ein Baum, auf den Gebirgen Chiles als Zwergholz. — *N. obliqua* (Mirb.) Örst., »Roble«, u. *N. procera* (Pöpp. et Endl.) Örst., »Rauli, Pellin«, sind sommergrüne Bäume in Chile mit sehr hartem Holze. — *N. Cunninghami* (Hook. f.) Örst., »Myrtle tree«, Baum mit wertvollem Holze in Tasmanien und Südaustralien. — *N. Gunnii* (Hook. f.) Örst., Strauch in Tasmanien. Außerdem 4 Arten auf beiden Inseln Neuseelands.

2. **Fagus** L., Buche. ♂ Bl. in dichten, knäuelförmigen, reichblütigen Dichasien. ♀ in gestielten Dichasien zu 2 mit vierteiligem Fruchtbecher, dessen innere B. borstenfg. sind; B. sommergrün, 2zeilig, längs der Seitennerven gefaltet; Kotyledonen entfaltet.

4 Arten im nördlichen extratrop. Florenreich. *F. silvatica* L., Buche, Rotbuche (Fig. 40), mit schwachgezähnten elliptischen B., wenigen breiten äußeren Schuppen des Frucht-



Fig. 40. Blühender Zweig von *Fagus silvatica*; *a* ♂, *b* ♀ Blütenstand; *c* geschlossene Cupula; *d* dieselbe geöffnet mit den beiden Früchten.

bechers, wichtigster Laubbaum Europas, findet ihre Nordgrenze in Norwegen bei Alvesund unter etwa 60°, ihre Nordostgrenze in einer von dort gegen die Krim gezogenen Linie, findet sich weiter im Kaukasus, in der persischen Provinz Astrabad, in Südeuropa nur in den Gebirgen, vom Oxyergebirge in Griechenland durch die Gebirge von Thessalien, Alba-

nien, Istrien, den Südfuß der Alpen, durch den ganzen Apennin (hier zwischen 1100 und 1830 m) bis Sicilien. Von Corsica weicht die Südgrenze bis nördlich von Lyon zurück, zieht sich durch die Cevennen und Ostpyrenäen (zwischen 500 und 1300 m) in das nördliche Spanien. In den Alpen liegt ihre obere Grenze bei etwa 1540 m. Das Holz findet hauptsächlich als Brennholz, sowie zur Anfertigung von Geräten Verwendung; aus den Früchten wird das Öl gewonnen. — In Japan finden sich: *F. Sieboldi* Endl. mit blattartigen äußeren Fruchtbecherschuppen u. *F. japonica* Maxim. mit langgestielten ♀ Blütenständen. — *F. ferruginea* Ait. mit längeren, deutlicher gezähnten B., ist in Nordamerika östlich vom Mississippi, von Neubraunschweig bis Florida verbreitet.

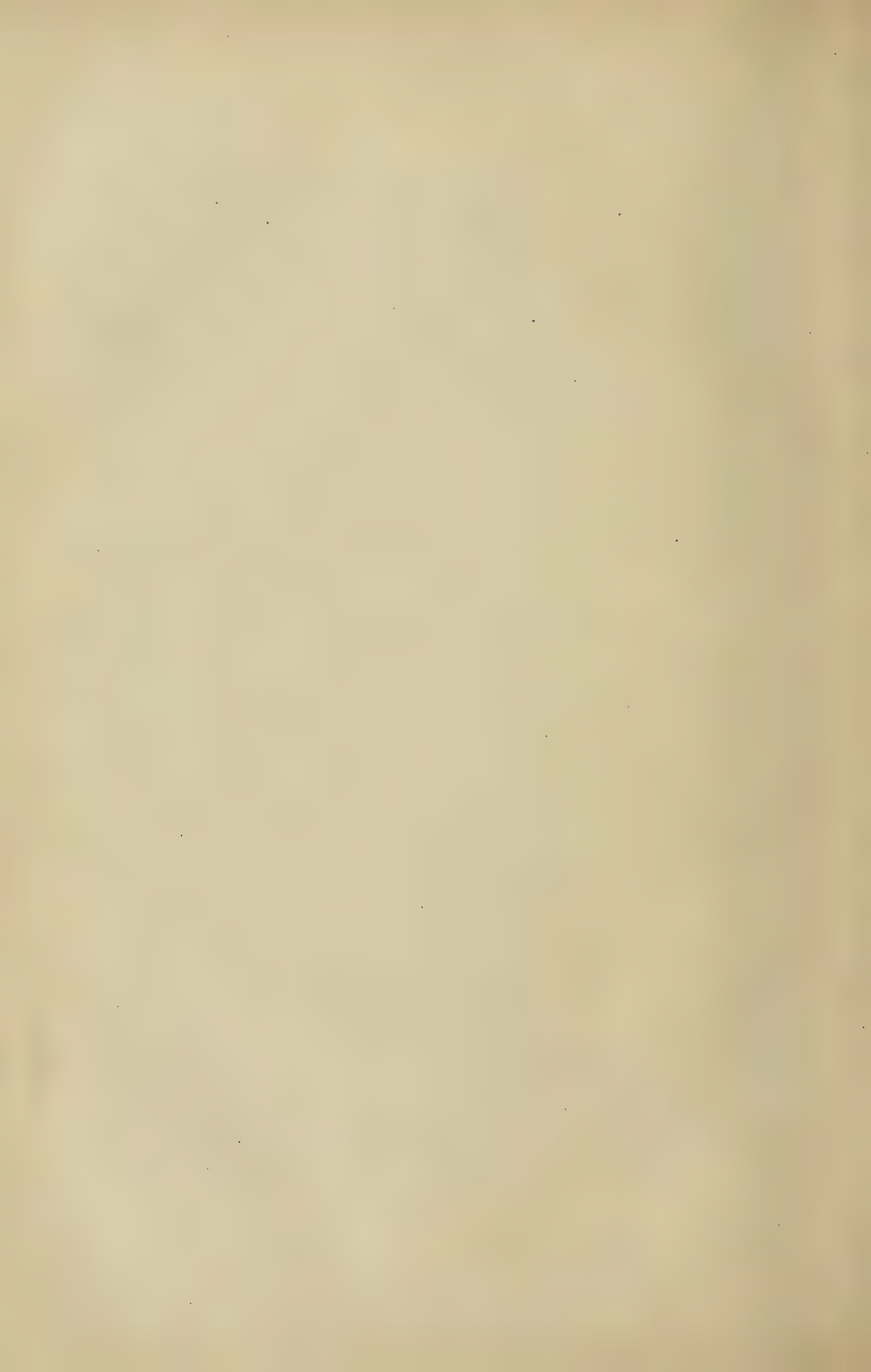
Fossil sind über 20 Arten aus der Kreide und dem Tertiär beschrieben, die wie *F. Deucalionis* Ung. (*F. Feroniae* Ettg.), *F. attenuata* Göpp. sowohl der heutigen *F. silvatica* als der *F. ferruginea* nahe stehen; sie bewohnten früher auch Gebiete, in denen die Gattung heute fehlt, wie Kalifornien, Grönland, Spitzbergen und Island. Die auch mit *F. ferruginea* verwandte *F. Antipofi* Heer findet sich fossil in der Kirghisensteppe bei Orenburg und auf Alaska. Bezüglich der Mannigfaltigkeit der Blattgestalten bei der lebenden *F. silvatica* L. und des Auftretens derselben Blattgestalten bei den fossilen Arten vergl. namentlich: F. Krasan, Über continuirliche und sprungweise Variation, in Engler's bot. Jahrb. Bd. IX.



Fig. 41. Zweig von *Castanea vulgaris* Lam. mit ♂ und androgynen Kätzchen. (Nach Baillon.)

3. **Castanea** Tourn. ♂ Bl. in dichasischen Gruppen an aufrechten Kätzchen, mit langen Stf., behaartem Pistillrudiment; ♀ Bl. einzeln oder zu 3 an besonderen oder am Grunde der vorderen oberwärts ♂ Kätzchen, im gemeinschaftlichen Fruchtbecher, der

Alte Bäume von *Castanea vulgaris* Lam. am Aetna.



zuletzt mit Stacheln oder harten konischen Höckern bekleidet ist und die Fr. durch unregelmäßiges oder 4klappiges Aufspringen entlässt. Gr. steif cylindrisch mit punktförmiger N. — B. an den Zweigen 2zeilig, ganzrandig oder dorniggesägt.

Gegen 30 Arten in 2 Untergattungen.

Sect. I. *Castanopsis* (Spach als Gatt.). ♀ Bl. an besonderen Kätzchen, öfters einzeln, mit 3fächerigem Frkn., 3 N.; Fruchtreife 2jährig, B. häufig ganzrandig. Ungefähr 25 Arten im tropischen Indien von den Molukken bis Hongkong u. dem Himalaya, z. B. *C. indica* Roxb., *C. tribuloides* Lindl.; 1 Art, C. *chrysophylla* Hook. in Californien, bald strauch-, bald baumfg.

Sect. II. *Eucastanea.* ♀ Bl. am Grunde der oberen androgynen Kätzchen, meist zu 3 im Fruchtbecher, mit 6fächerigem Frkn., 6 N.; dorniggesägt. 2 Arten, die wichtigste ist *C. vulgaris* Lam., Edelkastanie, einheimisch in den Mittelmeerländern, verbreitet in Südeuropa bis Ungarn, durch Kultur auch in Südwestdeutschland, weiter nördlich seltener, reift jenseits 50⁰ n. Br. die Fr. nicht mehr; außerdem in Nordindien, in verschiedenen Varietäten in Japan, in der Varietät *americana* Michx. im atlantischen Nordamerika nebst der strauchigen *C. pumila* Mill. — Gewährt vielfachen Nutzen durch die essbaren Fr. (eine besonders große Sorte die Maronen von Lyon) und das Holz, das verschiedentlich, besonders zu Rebpfählen, Weinfässern, Möbeln Verwendung findet (Fig. 41 und Holzschnitt-Tafel).

Fossil sind über 12 Arten aus der Kreide und dem Tertiär bekannt, darunter *C. Ungeri* Heer auch mit Kätzchen und Fruchtbecher, die im Miocen von Italien bis in die arktischen Regionen verbreitet war; auch aus der Gruppe *Castanopsis* findet sich *C. chrysophylloides* im Pliocen Kaliforniens, nebst einigen nicht ganz sicheren Arten in Java u. a. Vergl. auch hierzu die bei *Fagus* citierte Abhandlung Krasan's.

4. **Pasania** Miq. (erweitert). ♂ Bl. meist in dichasischen Gruppen an aufrechten Kätzchen, mit langen Stf., behaartem Pistillrudiment; ♀ Bl. einzeln oder zu 3—5 an besonderen Kätzchen oder häufiger am Grunde der vorderen, oberwärts ♂ Kätzchen, jede mit besonderem Fruchtbecher, der mit einzelnen oder ringförmig verwachsenen Schuppen besetzt, die Fr. mehr oder minder weit umgiebt; Gr. steif cylindrisch mit punktförmiger N.; Fruchtreife 2jährig; Bl. mehrzeilig, fast stets ganzrandig, immergrün.

Gegen 100 Arten, vorherrschend im malayischen Gebiet und in wärmeren Küstengebieten des Stillen Oceans.

Sect. I. *Chlamydobalanus* Endl. ♀ Bl. einzeln; Fr. vom Fruchtbecher ganz umschlossen, dieser mit freien oder meist in Zonen verwachsenen Schuppen. 6 Arten im tropischen Indien vom Fuß des Himalaya bis Borneo, 1 in China, *P. cuspidata* (Thunb.) Örst. in Japan, mit essbaren Früchten (Fig. 38 *H*).

Sect. II. *Cyclobalanus* Endl. ♀ Bl. einzeln; Fruchtbecher napfförmig mit in Zonen verwachsenen Schuppen. — Etwa 50 Arten, meist in Java, Sumatra, auch auf den Philippinen, in Cochinchina und Hongkong; z. B. *P. Teysmanni* (Bl.) Fig. 38 *F*, *P. Reinwardtii* (Korth.), Fig. 38 *G*.

Sect. III. *Lithocarpus* Miq. ♀ Bl. einzeln; Fr. mit sehr harter, oben aus dem Fruchtbecher vorragender glatter Schale, unten diesem mit gefurchter Oberfläche angewachsen. — 4 Arten in Java, einzelne sich bis Borneo und Hongkong erstreckend, z. B. *P. javensis* (Miq.) Fig. 38 *L*; *P cornea* (Lour.) Örst. Fig. 38 *J*; *P. Beccariana* (Benth.) Prantl.

Sect. IV. *Eupasania* Prantl. ♀ Bl. zu 3—5; Fruchtbecher napfförmig mit zuweilen verwachsenen Schuppen. — Gegen 30 Arten, im tropischen Indien, z. B. *P. spicata* (Wall.) Örst. (Fig. 38 *D*), *P. fenestrata* (Roxb.) Örst. im Himalaya bis 2600 m; besonders auf Java, auch Hongkong und Japan (*P. glabra* [Thunb.] Örst.), 1, *P. pseudomolucca* (Bl.) Örst., auch in Neuseeland. — *P. densiflora* (Hook. et Arn.) Örst. in Kalifornien.

5. **Quercus** L., Eiche. ♂ Bl. stets einzeln an hängenden Kätzchen, mit kurzen Stf., ohne oder mit schüppchenförmigem Pistillrudiment; ♀ Bl. einzeln an besonderen, meist armblütigen Kätzchen; Gr. flach, oberseits die N. tragend; Fruchtbecher napfförmig, mit kurzen oder verlängerten, selten in Zonen verwachsenen Schuppen; B. vorherrschend gezähnt bis fiederspaltig, selten ganzrandig.

Gegen 200 Arten, vorwiegend in Nordamerika, Europa und Westasien.*)

Sect. I. *Cyclobalanopsis* (Örst. als Gatt.). Abortierte S. im oberen Teil der Fr.; Gr.

---

*) S. noch Gay in Ann. d. sc. nat. 4. VI. p. 223; A. De Candolle in Ann. d. sc. nat. 4. XVIII. p. 49; Kotschy, Die Eichen Europas und des Orients. Wien 1859—62, 40 Taf.; Liebmann u. Örsted, Les chênes de l'Amérique tropicale, Leipzig 1869, 57 Taf.; Th. Wenzig in Berliner Jahrbuch III u. IV.

kurz, vorne verbreitert; Schuppen des Fruchtbechers zu Zonen verwachsen; Fruchtreife 1jährig; B. immergrün, vorne oder durchaus gezähnt. — Etwa 17 Arten im trop. Asien und Himalaya, z. B. *Q. lineata* Bl., *Q. lamellosa* Sm. (Fig. 38 *E*), bis Java und Japan (*Q. acuta* Thunb.).

Sect. II. *Erythrobalanus* Örst. Abortierte S. im oberen Teil der Fr.; Gr. verlängert, vorne kopfig; Schuppen des Fruchtbechers angedrückt; Fruchtreife meist 2jährig; B. meist sommergrün, an der Spitze und den Abschnitten mit feiner Borste. — Gegen 60 Arten, wovon mehrere sommergrün mit 2jähriger Samenreife in den atlantischen Staaten Nordamerikas, »Black-Oaks«, auch in europ. Gärten kultiviert, z. B. a) mit ganzrandigen B.: *Q. Phellos* L.



Fig. 42. Stieleiche: *1* blühender, *2* fruchttragender Zweig; *3* Teil eines ♂ Kätzchens; *4* Anthere, *5* dieselbe im Querschnitt; *6* ♀ Bl.; *7* dieselbe im Längsschnitt; *8* winterlicher Zweig. (Nach Willkomm.)

mit lineal-lanzettlichen, *Q. imbricaria* Michx. mit elliptisch-lanzettlichen B.; b) mit stumpfgelappten, unterseits mehligfilzigen B.: *Q. nigra* L.; c) mit spitzgelappten B.: *Q. rubra* L.

mit flacher, oben eingezogener Cupula (Fig. 38 *C*). — *Q. palustris* Dur. ebenso, aber mit tiefer eingeschnittenen, unterseits in den Nervenwinkeln gebarteten B. — *Q. coccinea* Wangh. mit nach unten verschmälerter Cupula, tief eingeschnittenen kahlen B. — *Q. tinctoria* Willd. mit der gleichen Cupula, aber seichter eingeschnittenen, unterseits filzigen B. — *Q. falcata* Michx. mit ganzrandigen, sichelförmig auswärts gebogenen Lappen des Blattes. — Daran schließen sich zahlreiche Arten, welche in Mexiko bis Guatemala und Veraguas besonders über 2000 m hoch vorkommen, z. B. *Q. Castanea* Née, *Q. laurina* Humb. et Bonpl., *Q. mexicana* Humb. et Bonpl., *Q. xalapensis* Humb. et Bonpl. Von kalifornischen Arten sind *Q. agrifolia* Née (mit 1jähriger Samenreife), und *Q. Wislizeni* DC. immergrün, *Q. Kelloggii* Newb. sommergrün.

Sect. III. *Lepidobalanus* Endl. emend. Abortierte S. im unteren Teil der Fr.; Gr. verschieden gestaltet; Schuppen des Fruchtbechers angedrückt oder abstehend; Fruchtreife 1- oder 2jährig, B. winter- oder sommergrün. — Die zahlreichen Arten dieser Gruppe bieten große Schwierigkeiten hinsichtlich ihrer Anordnung und Unterscheidung.

a. *Heterobalanus* Örst. Gr. spitz, Fruchtreife 1jährig; Schuppen des Fruchtbechers angedrückt; B. sommergrün, ganzrandig. Nur *Q. semecarpifolia* Sm. in Bengal, im Himalaya von 2600—3300 m, und in Afghanistan.

b. *Cerris* Spach. Gr. spitz; Fruchtreife 2jährig; Schuppen des Fruchtbechers abstehend bis zurückgebogen, wenigstens die inneren verlängert; B. sommergrün. Etwa 11 Arten im Mittelmeergebiet. *Q. Vallonea* Kotschy in Kleinasien, mit breiten, kantigen Schuppen der Cupula (Fig. 38 *A*). — *Q. macrolepis* Kotschy in Griechenland und Süditalien, mit breiten, flachen Schuppen der Cupula. — *Q. Cerris* L. mit schmalen cylindrischen Schuppen der Cupula, dreieckigen Lappen der B., linealen bleibenden Nebenb., in Südeuropa verbreitet, besonders in Ungarn, von wo sie sich bis Mähren erstreckt. Vielleicht gehören hierher auch *Q. serrata* Thunb. in Khasia, im Himalaya und in Japan, *Q. dilatata* Lindl. im westlichen Himalaya u. a.

c. *Suber*. Gr. spitz; B. immergrün; Fruchtreife 1- oder 2jährig. *Q. Suber* L., Korkeiche, Baum im westlichen Mittelmeergebiet, mit gezähnelten, eiförmigen B., nebst der sehr ähnlichen, durch 2jährige Fruchtreife verschiedenen *Q. occidentalis* Gay. — *Q. coccifera* L., Strauch mit dorniggezähnten B., im ganzen Mittelmeergebiet.

d. *Ilex*. Gr. kurz, abgerundet; Fruchtreife 1jährig; immergrün. *Q. Ilex* L. mit meist ganzrandigen B., charakteristischer Baum für die Mittelmeergegenden.

e. *Gallifera* Spach. Gr. kurz, abgerundet; Fruchtreife 2jährig; B. mit Entfaltung der neuen absterbend. *Q. lusitanica* Lam. und *Q. valentina* Cav., Bäume in Spanien u. Portugal. — *Q. humilis* Lam. Strauch ebendort. — *Q. Mirbeckii* Dur. Baum in Algier und Teneriffa. — *Q. infectoria* Oliv., Strauch im östlichen Mittelmeergebiet, mit welligen stachelig gezähnten B.

f. *Robur*. Gr. kurz, abgerundet; Fruchtreife 1jährig; sommergrüne Bäume u. Sträucher mit tiefrissiger Rinde, im Orient und in Europa (vielleicht auch in Centralasien). Hierher die beiden Eichenarten Deutschlands *Q. pedunculata* Ehrh., Stiel- oder Sommereiche (Fig. 42), mit kurzgestielten, am Grunde geöhrten B., langgestielten lockeren ♀ Kätzchen, in fast ganz Europa; die Nordgrenze reicht bei Drontheim über den 63. Grad, verläuft gegen Petersburg, von da südöstlich gegen den Uralfluss bei Orenburg; dort umkreist die Grenze die Steppe, ist aber für die Kaukasusländer, Kleinasien und Südeuropa nicht sicher festgestellt. Indes findet sich die Stieleiche in Griechenland, Sicilien und der Sierra Morena in Spanien. In ausgedehnten Wäldern findet sie sich im ungarischen Hügelland und Kroatien. Ihre Höhengrenze findet sie in den Alpen bei etwa 1000 m. — *Q. sessiliflora* Sm., Trauben- oder Wintereiche, mit langgestielten, am Grunde keilförmigen B., kurzen, gedrungenen ♀ Kätzchen, hat eine ähnliche Verbreitung wie die Stieleiche, erstreckt sich in Norwegen nur bis zum 60°, im Südosten nur bis zur Krim und Cilicien. Auch diese erreicht das Maximum ihres Vorkommens in Ungarn und den Nachbarländern. Sie erhebt sich in den Alpen bis 1360 m. (Der Name *Q. Robur* L. ist zu vermeiden, weil von verschiedenen Autoren für beide. von Linné zusammengefasste Arten gebraucht). — *Q. pubescens* Willd. mit unterseits behaarten B., meist strauchartig, u. a. Arten in Südeuropa; ein besonderer Formenreichtum findet sich in Ungarn und Siebenbürgen.

g. *Prinos*. Gr. kurz, abgerundet; Fruchtreife meist 1jährig; die typischen Arten sind sommergrüne Bäume mit dünnblättriger Rinde, die »White-Oaks« im atlantischen Nordamerika, z. B. *Q. alba* L. mit stumpfgelappten B. — *Q. obtusiloba* Michx. mit breiteren vorderen Lappen der B. — *Q. Prinus* L. mit vielnervigen, nur geschweift-gezähnten B. Daran dürften sich die in Mexiko bis Neugranada vorkommenden Arten anschließen, z. B. *Q. germana* Cham. et Schl.; *Q. reticulata* Humb. et Bonpl.; *Q. macrophylla* Née. — *Q. undulata* Torr. bewohnt in verschiedenen Formen die Rocky Mountains. — *Q. virens* Ait. in den atlantischen

Staaten hat immergrüne B. — *Q. chrysolepis* Liebm. in Kalifornien ist ausgezeichnet durch 2jährige Fruchtreife. — Hierher wohl auch *Q. dentata* Thunb. in Japan mit rundgelappten, großen, anfangs dicht behaarten B.

h. *Macrobalanus* Örst. Gr. aufrecht, verwachsen, mit kopfiger N.; Kotyledonen ungleich. Sommergrüne Bäume in Mexiko und Centralamerika, z. B. *Q. Galeotti* Martens.

Fossile Arten sind gegen 200 beschrieben aus der Kreide- und Tertiärformation aller Länder. Der Vergleich mit den jetzt lebenden Formen ist noch nicht soweit durchgeführt, um ein Bild der geschichtlichen Entwickelung der Gattung entwerfen zu können; es dürfte dies überhaupt eine schwierige Aufgabe sein. Es scheint, dass die Reste aus der europäischen Kreide viel Ähnlichkeit mit der heutigen tropischen Gattung *Pasania* besitzen, was auch von den tertiären *Q. Drymeia* Ung. und *Q. Lonchitis* Ung. gelten dürfte; unter den tertiären scheinen z. B. *Q. mediterranea* Ung. und *Q. praecursor* Sap. mit *Q. Ilex* verwandt, die Gruppe *Robur* im Tertiär in Europa nicht vertreten gewesen zu sein. Im Bernstein finden sich Bl. verschiedener Arten, z. B. *Q. Meyeriana* Ung., *Q. longistaminea* Casp. u. a., sowie die gestielten Sternhaare von *Q. primaeva* Göpp.; auch Holz kommt im Tertiär vor. Vergl. auch hierzu die bei *Fagus* citierte Abhandlung Krasan's.

Nutzpflanzen. Die zahlreichen Eichenarten werden in ihren Heimatländern in analoger Weise benutzt. Die wichtigste Rolle spielt:

a. Das Holz. Bekanntlich liefern unsere europäischen Eichen das wertvollste Bau- und Werkholz; Verschiedenheiten desselben hängen mit dem Wachstum des Individuums zusammen; so bestehen schmale Jahrringe fast nur aus dem grobporigen Frühjahrsholz, während in breiten Jahrringen das feste Herbstholz zur vorherrschenden Entwickelung gelangt. In Nordamerika wird das Holz der »White-Oaks« (*Prinos*-Gruppe) viel höher geschätzt, als das der Black-Oaks (*Erythrobalanus*); das wertvollste stammt von *Q. virens* Ait.; im Himalaya wird hauptsächlich *Q. dilatata* Lindl. verwendet.

b. Die Rinde liefert hauptsächlich Gerbmaterial; im wärmeren Europa werden zu dem Zwecke die Stockausschläge nach je 20 Jahren genutzt, bevor die Borkebildung begonnen hat (»Spiegelrinde«); in Japan liefert *Q. dentata* Thunb. Gerbrinde; in Nordamerika *Q. rubra* L., *Q. falcata* Michx. und *Q. tinctoria* Willd. Letztere, Quercitronrinde, enthält einen gelben Farbstoff, Quercitrin. Außerdem sind in Deutschland die Rinden von *Q. pedunculata* Ehrh. und *Q. sessiliflora* Sm., in Nordamerika von *Q. alba* L. officinell.

c. Der Kork wird von *Q. Suber* L. und *Q. occidentalis* Gay in Spanien, Südfrankreich und Algier (besonders im Sanhadscha-Gebiet) gewonnen. Die normale Korkrinde (liège mâle) ist wertlos; die Bäume werden vom 10.—15. Jahre an geschält (Desmasclage), wobei das Rindenparenchym bloßgelegt wird; der sich aus diesem bildende Kork (femelle) ist weich, dünnwandig, und enthält am Schlusse eines jeden weitzelligen Jahrringes einige Lagen tafelförmiger Zellen; derselbe wird nach je 8—12 Jahren wieder abgenommen, worauf abermals Neubildung erfolgt.

d. Die Früchte sind essbar bei *Q. Ilex* L., besonders *Q. macrolepis* Kotschy und *Q. Vallonea* Kotschy im Orient, *Q. alba* L. in Nordamerika; andere kalifornische Arten, wie *Q. agrifolia* Née, *Q. chrysolepis* Liebm., *Q. undulata* Torr. liefern den Eingeborenen ein unentbehrliches Nahrungsmittel. Die mitteleuropäischen Eicheln werden erst nach entsprechender Behandlung für den Menschen genießbar (Eichelkaffee).

e. Die Fruchtbecher von *Q. Vallonea* Kotschy und *Q. macrolepis* Kotschy in Griechenland und Kleinasien liefern ein Gerbmaterial, das als »Wallonen, Velany, levantinische oder natürliche Knoppern« einen wichtigen Handelsartikel bildet.

f. Endlich sind die durch Gallwespen erzeugten Gallen*) zu erwähnen, die teils technische, teils medicinische Anwendung wegen ihres Tanningehaltes erfahren; die türkischen, aleppischen Galläpfel stammen von *Q. infectoria* Oliv., verursacht durch Cynips gallae tinctoriae; die noch undurchbohrten sind die wertvolleren; die deutschen und kleinen ungarischen sind die von Cynips Kollari und C. lignicola an den jungen Trieben von *Q. sessiliflora* Sm., *Q. pubescens* Willd. u. a. erzeugten Gallen; die großen ungarischen Galläpfel stammen von Cynips hungarica an *Q. pedunculata* Ehrh.; die sogen. Knoppern sind die durch Cynips calicis deformierten Fruchtbecher von *Q. pedunculata*. — Auch amerikanische von *Q. lobata, virens, alba* u. a. kommen vor.

Auf *Q. coccifera* L. lebt Chermes ilicis die einen der Cochenille ähnlichen roten Farbstoff liefert.

---

*) Näheres s. bei Hartwich, Übersicht der technisch und pharmaceutisch verwendeten Gallen. — Archiv d. Pharm. 221. p. 819.

Ulmaceae

von

A. Engler.

Mit 28 Einzelbildern in 6 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Mirbel, Éléments de physiol. végét. et de bot. (1815), p. 905. — Spach, in Ann. sc. nat. 2. Sér. XIX, p. 43. — Endlicher, Gen. plant., p. 275, 276 (incl. *Celtideae*). — J. E. Planchon, in Ann. sc. nat. 3. Sér. X. p. 257, und vollständige Monographie in De Cand., Prodr., XVII, p. 151—210. — Blume, Museum lugduno-batavum, II, p. 58—74. — Wydler, in Flora 1851, p. 440. — Baillon, Histoire des plantes, VI, p. 137. — Eichler, Blütendiagramme, II, p. 64. — Bentham et Hooker, Genera, III, p. 341 (unter *Urticaceae*).

Merkmale. Bl. selten alle zwitterig (*Ulmus*), meist durch teilweisen oder vollkommenen Abort eingeschlechtlich, mit gleichartiger Blh. B. der Blh. 4—5, seltener 3, 6, 7, 8, theoretisch 2 Kreisen angehörig, frei oder mit einander mehr oder weniger vereinigt. Stb. ebensoviel vor den B. der Blh., selten doppelt so viel (*Holoptelea*), deutlich in 2 Kreisen; A. ohne deutliches Connectiv, mit seitlichen Längsspalten sich öffnend. Frkn. in den ♂ Bl. nicht selten rudimentär, in den ♀ und ⚥ Bl. aus 2 median stehenden Frb. gebildet, selten 2fächerig (bisweilen bei *Ulmus*), meist durch Abort eines Faches 1fächerig; Sa. von der Spitze des Faches herabhängend, anatrop oder amphitrop. Gr. linealisch, selten an der Spitze 2- oder 4spaltig, auf der Innenseite mit Narbenpapillen besetzt. Fr. nicht aufspringend, nüsschenartig oder steinfruchtartig, bisweilen mit einem

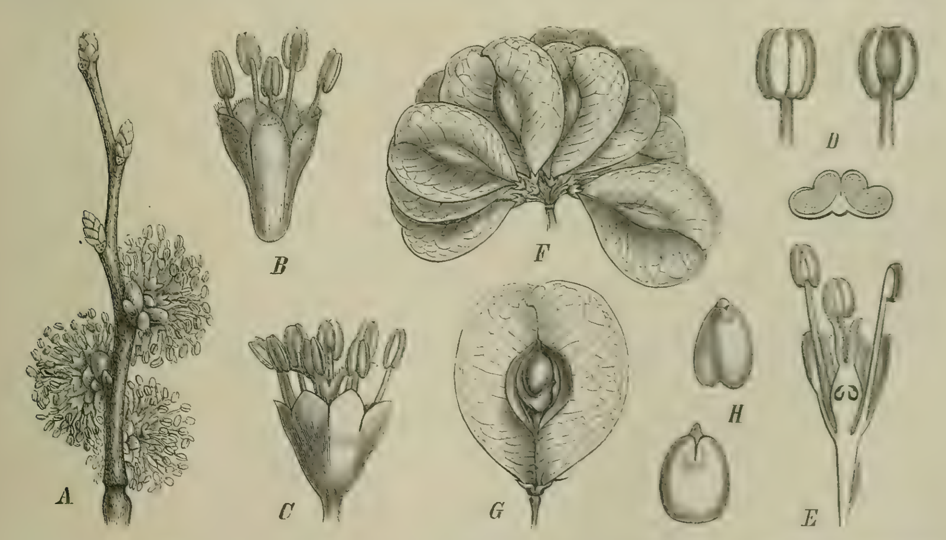


Fig. 43. *Ulmus campestris* L., Feldrüster. *A* blühender Zweig, mit 3 Laubknospen oberhalb der Blütenstände; *B* eine 5männige Bl., ohne Gynöceum; *C* eine 8männige Bl.; *D* A. von vorn, von hinten und im Querschnitt; *E* Längsschnitt durch eine Bl.; *F* ein Fruchtbüschel; *G* eine Fr. geöffnet; *H* Keimling in beiden Seitenansichten.

in der Medianebene verlaufenden Flügel versehen, 1samig. S. mit dünner, häutiger Samenschale, selten mit (*Parasponia*), meist ohne Nährgewebe. E. bei anatroper Sa. gerade, bei amphitroper gekrümmt, mit flachen oder verschiedenartig gefalteten Keimb. —

Bäume oder Sträucher mit 2zeiligen, einfachen, oft ungleichseitigen B., mit seitlichen oder vor dem Blattstiel stehenden Nebenb. Bl. meist klein, in axillären Trugdolden oder die ♀ einzeln auf axillären Blütenstielen.

Vegetationsorgane. Kurz erwähnt sei, dass bei *Ulmus* und wahrscheinlich auch bei andern U. der Stamm sympodial aufgebaut ist und dass vom zweiten Jahrestrieb an die asymmetrischen B. 2zeilig gestellt sind.

Anatomisches Verhalten. Die bei den U. vorkommenden Haare sind 1zellig und mehr oder weniger kegelförmig; bisweilen finden sich z. B. bei *Ulmus* um die Haare herum Oberhautzellen mit verkieselter Membran. Cystolithen (s. anatomisches Verhalten bei der Familie der *Urticaceen*) finden sich bei *Celtis* u. den damit verwandten Gattungen, fehlen aber bei *Ulmus*. Unter den U. sind hauptsächlich die Arten von *Ulmus* ausgezeichnet durch die kräftige Entwickelung von Kork, welche schon in der ersten Vegetationsperiode beginnt; der Kork besteht bei *Ulmus* wie bei den Eichen aus großen dünnwandigen Zellen und erreicht bei einzelnen, z. B. *Ulmus campestris* L. var. *suberosa* (Ehrh.), eine mächtige Entwickelung; bei *Celtis* dagegen wechselt der dünnwandige Kork mit Steinkork ab. Bei den Ulmen beginnt die Borkenbildung bisweilen schon im 3. Jahre, bei *Celtis* später; auch sind bei letzterer Gattung die Borkenschuppen unregelmäßiger, kleinflächiger und dünner, als bei *Ulmus*. Während in der äußeren Rinde bei *Ulmus* keine Steinzellen auftreten, dieselbe vielmehr aus Collenchym und Einzelkrystalle führenden Zellen besteht, tritt bei *Celtis* eine starke Sklerosierung ein, so dass frühzeitig ein die primären Bastfasergruppen umschließender Steinzellenmantel entsteht. Diese Sklerosierung erstreckt sich später auch auf die parenchymatischen Zellen des Weichbastes im Phloëm. Das Phloëm zeigt eine verschiedenartige Lagerung der Bastfasern und des Weichbastes; sowohl bei *Ulmus* wie bei *Celtis* liegen die langen, glatten Bastfasern locker neben einander; ihre 1 bis 2 Lagen starken Schichten wechseln mit Weichbastschichten, in welchen zahlreiche Siebröhren mit kurzen weiten Gliedern, horizontalen, weitmaschig genetzten Endflächen und sehr feinporigen, dicht aneinander gerückten Siebfeldern an den Seitenflächen (vergl. Fig. 45) charakteristisch sind. Bei *Ulmus fulva* Michx. und *U. campestris* L. var. *suberosa* finden sich in dem dünnwandigen Phloëm auch kugelige oder eiförmige

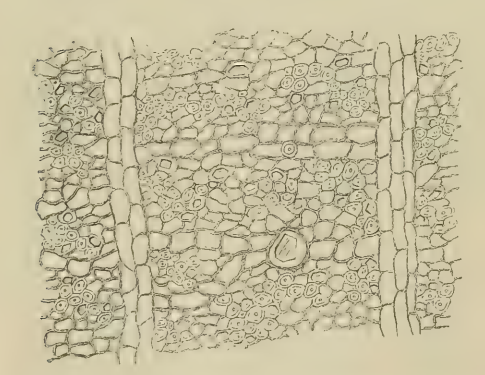


Fig. 44. Querschnitt durch das Phloëm von *Ulmus pedunculata* Fougeroux (160mal vergr.). Bastfaserbündel in lockeren tangentialen Schichten, abwechselnd mit Weichbast. (Nach Möller.)

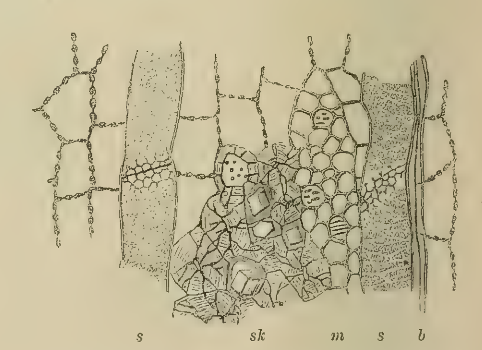


Fig. 45. Tangentialschnitt durch das Phloëm von *Celtis occidentalis* L. *sk* eine Sklerenchymgruppe mit eingeschlossenen sklerotischen Krystallzellen; *s* Siebröhren; *m* ein Markstrahl; *b* eine Bastfaser. (Nach Möller.)

Schleimzellen. (Ausführlicheres über den Bau der Rinde von *Ulmus* und *Celtis* bei Möller, Anatomie der Baumrinden, S. 69—75.) Das Holz der U. besteht aus engen Gefäßen mit spiraliger Verdickung, und aus weiteren mit gehöften Tüpfeln, in der Regel mit einfacher Perforation, sowie aus einfach getüpfeltem Prosenchym. Die Markstrahlen sind 2—7 Zelllagen breit.

Blütenverhältnisse. Der Bau der einzelnen Bl. ist sehr einfach. Bei manchen Gattungen, z. B. *Gironniera* und *Parasponia*, sind deutlich 2 äußere und 3 innere B. der

Blh. zu unterscheiden, wir haben dementsprechend von den 5 Stb. 2 als äußere und 3 als innere anzusehen, dagegen sind bei anderen Gatt., wie z. B. bei *Chaetacme*, die B. der Blh. klappig und bilden einen Quirl, bei noch anderen, wie z. B. *Ulmus*, sind die B. mehr oder weniger mit einander vereinigt; man muss aber auch hier theoretisch 2 Kreise annehmen. Damit erklärt sich sowohl bei dieser Familie wie bei den folgenden die Stellung der Stb. vor den B. der Blh. Die beiden median stehenden Carpelle sind in einzelnen Fällen bei *Ulmus* noch deutlich erkennbar, sonst aber ist das Fach des hinteren abortiert, der Gr. desselben jedoch ebenso stark entwickelt wie der Gr. des vorderen fruchtbaren. Über die Stellung der Bl. vergl. man bei den beiden Unterfamilien und bei Eichler, Blütendiagramme II, p. 65.

Bestäubung. Bei keiner U. findet sich in den Bl. ein Nektar ausscheidendes Gebilde, alle U. sind Windblütler. Wo Blütenstände mit Bl. beiderlei Geschlechts vorkommen, pflegen die Mittelbl. ♀, die später entwickelten Seitenbl. ♂ oder ☿ zu sein.

Frucht und Samen. Die Fr. aller U. sind für die Verbreitung vortrefflich ausgerüstet, einerseits sind die bekannten geflügelten Fr. der U. sehr leicht durch den Wind fortzutragen, wie man alljährlich sehen kann, anderseits sind die Steinfr. der anderen *Ulmaceen*, namentlich der *Celtideen*, durch ihren häufig süßlichen Geschmack besonders verlockend für Vögel, in deren Darmkanal der S. durch das oft sehr harte Endocarp vor der Zerstörung durch den Magensaft geschützt ist. Dieser Umstand dürfte auch die Ursache davon sein, dass wir so viele *Celtideen* auf oceanischen Inseln antreffen; dagegen sind die Arten von *Ulmus* trotz ihrer Flügel mehr auf dem Festland oder demselben näher gelegenen Inseln verbreitet, weil der Wind nur ausnahmsweise Fr. und S. über größere Meeresstrecken hinweg trägt, wenn auch anderseits die in jedem Gebüsch aufgehenden Ulmenkeimlinge die Transportfähigkeit der Ulmenfrüchte (welche übrigens ihre Keimkraft nur wenige Tage behalten) illustrieren. Bemerkenswert in dieser Hinsicht ist, dass die sonst in Mitteleuropa verbreitete *U. pedunculata* Fougeroux in England nicht wild vorkommt.

Geographische Verbreitung. Gegenwärtig sind die U. im tropischen und extratropischen Gebiet fast überall verbreitet, wo Bäume noch gedeihen können; sie sind jedoch sehr schwach vertreten im westlichen Nordamerika, während sie im Präriengebiet, sowie im asiatischen und afrikanischen Wüstengebiet, ferner auch im ganzen südlichen und westlichen Australien, sowie in Südamerika südlich vom 36.° s. Br. nicht mehr angetroffen werden; auf der nördlichen Hemisphäre liegt in Nordamerika die nördl. Grenze bei 48°, in Asien bei etwa 58°, dagegen steigt sie erheblich im westlichen Europa, wo *Ulmus campestris* nach Schübeler ihre Grenze bei 63° 26′, *Ulmus montana* With. die ihrige erst bei 66° 59′ findet. Da die B. einzelner U., namentlich von *Ulmus* u. *Zelkowa*, sowie die Fr. dieser Gattungen und von *Celtis* nicht so leicht mit denen anderer Pfl. verwechselt werden können, so ist der größte Teil der fossilen Pflanzenreste, welche der Familie der U. zugeschrieben wurden, auch wirklich hierher gehörig; aus den Fundstätten dieser Reste ergiebt sich aber, dass in der miocenen Tertiärperiode die Gattung *Ulmus* nördlich bis Grönland, westlich bis Kalifornien verbreitet war, dass *Zelkowa* ein viel ausgedehnteres Areal einnahm als gegenwärtig, und dass auch die Verbreitung von *Celtis* sich bis Mitteldeutschland erstreckte. (Vergl. bei diesen Gattungen und bei *Aphananthe*, sowie auch Schenk in Zittel's Handbuch, S. 469—476).

Nutzen gewähren alle U. wegen ihres festen und dauerhaften Holzes und ihrer gerbstoffreichen Rinde.

I. Ulmoideae.

Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich, in Büscheln; die Blütenstiele od. Blütenzweige in den Achseln von Niederb., welchen bisweilen an derselben Achse später Laubb. folgen. Fr. nicht steinfruchtartig. S. flach zusammengedrückt. E. gerade, mit flachen oder der Länge nach zusammengefalteten Keimb. Die Niederb. der Bl. tragenden Zweige 2zeilig oder die oberen spiralig.

A. Frkn. sitzend, in einen breiten, sichelförmigen, flach zusammengedrückten Gr. übergehend. **1. Phyllostylon.**

B. Frkn. gestielt, selten sitzend.

a. B. ganzrandig. Keimb. der Länge nach zusammengefaltet. Fr. breitgeflügelt. **2. Holoptelea.**

b. B. gesägt. Keimb. flach.

α. Fr. breit geflügelt . . . . **3. Ulmus.**

β. Fr. ungeflügelt, schief eiförmig, am Rücken gekielt, sonst fleischig . **4. Planera.**

1. **Phyllostylon** Capanema. Blh. mit 5—8 schmalen, dünnen, ungleichen Abschnitten und weniger Stb. Frkn. mit breitem, flach sichelförmigem oder 2lappigem Gr. — Baum mit abwechselnden, gesägten B.

1 Art, *P. brasiliensis* Capan., bei Rio Janeiro, daselbst Pao Branco genannt.

2. **Holoptelea** Planch. Von folgender Gattung hauptsächlich durch freie lineal-lanzettliche B. der Blh., durch 8, bisweilen 9—10 Stb. und gefaltete Keimb. verschieden. — Baum mit länglich-eiförmigen, zugespitzten, kahlen oder unterseits etwas behaarten B.; Bl. meist ☿, zum Teil auch ♂.

1 Art, *H. integrifolia* Planch., in den Gebirgen Ostindiens und Ceylons.

3. **Ulmus** L. Blh. glockig, 4- bis 8-, meist 5spaltig. Stb. ebensoviel als Abschnitte der Blh. Frkn. meist gestielt; Gr. und N. wie bei voriger Gatt. Fr. zusammengedrückt, schief eiförmig, ringsum geflügelt. S. und E. wie bei voriger Gatt. — Bäume mit zweireihigen, gesägten, fiedernervigen B. Blütenbüschel in den Achseln abgefallener oder bleibender Laubb., sitzend, ohne Laubb.; Bl. fast alle ☿ oder die meisten ♂.

Etwa 16 Arten, in den gemäßigten Regionen der nördlichen Hemisphäre, auch in den Gebirgen des tropischen Asiens.

Untergatt. I. *Microptelea* Spach (als Gatt.). B. der Blh. bis zur Mitte vereinigt. B. an den jährigen Zweigen bleibend. Fr. kahl. — Hierher gehören 3 Arten, *U. Hookeriana* Planch. im östlichen Himalaya, *U. parvifolia* Jacq. in China und Japan, *U. crassifolia* Nutt. in den südlichen vereinigten Staaten.

Fossil wurde in jungtertiären oder quartären Ablagerungen von Mogi in Japan die mit *U. parvifolia* nahe verwandte oder identische *U. subparvifolia* Nath. gefunden.

Untergatt. II. *Dryoptelea* Spach. B. der Blh. über die Mitte hinaus vereinigt. B. abfällig. Blütenstiele kurz. Fr. kahl. — Einige Arten in Europa, Asien und Nordamerika. Bemerkenswert: *U. campestris* L. (Fig. 43) mit breit eiförmigen, spitzen, ziemlich glatten B. und verkehrt-eiförmigen Fr., deren Griffelkanal so lang als der S.; eine Var. *suberosa* (Ehrh.) zeichnet sich aus durch korkig geflügelte Äste. Verbreitet durch ganz Europa, das Mittelmeergebiet und Sibirien, mit Ausnahme der arktischen und subarktischen Gebiete. Sehr ähnlich ist *U. montana* Withering, verschieden durch behaarte Äste, deutlich zugespitzte, oberseits rauhhaarige, unterseits kurzhaarige B. und größere, rundliche oder ovale Fr., deren Griffelkanal doppelt so lang als der S.; in demselben Gebiet, wie die vorige. *U. fulva* Michx. vertritt diese Arten in Nordamerika von Kanada bis Carolina.

Untergatt. III. *Oreoptelea* Spach. (*Chaetoptelea* Liebm.) B. der Blh. bis über die Mitte hinaus vereinigt. B. abfällig. Blütenstiele länger als die Bl. — *U. pedunculata* Fougeroux (*U. effusa* Willd.) mit meist elliptischen, spitzen B., hängenden Bl. und zottig gewimperten Fr.; im mittleren und östlichen Europa, fehlt in Großbritannien. In Nordamerika wird diese Art vertreten durch *U. americana* Willd. und *U. alata* Michx., von denen die erstere von Kanada bis Georgien verbreitet ist, die letztere nur in den südlichen vereinigten Staaten östlich vom Mississippi angetroffen wird.

Nutzpflanzen sind alle Arten von *Ulmus*; das Holz ist als Werkholz geschätzt und die gerbstoffreiche Rinde, namentlich von *U. campestris*, wird zum Gerben und Gelbfärben benutzt, dient auch als adstringierendes Mittel (Off. Cortex Ulmi interior). Zu bemerken ist auch, dass im nördlichen Norwegen die gepulverte Rinde dem Brot zugesetzt wird.

Fossile Arten dieser Gattung sind zwar noch nicht ganz sicher im Eocen, aber zuverlässig vom Oligocen an nachgewiesen. Außer der schon oben genannten *U. subparvifolia* Nath. aus Japan gehört auch wahrscheinlich die in den Gypsen von Aix gefundene *U. Marionii* Sap. der Untergatt. *Microptelea* an. Im mittleren Oligocen Südfrankreichs finden sich Fr. von *U. primaeva* Sap. und vom oberen Oligocen bis zum oberen Miocen *U. Bronnii* Unger und *U. minuta* Göpp., erstere von Südfrankreich bis Böhmen und Siebenbürgen verbreitet. Be-

merkenswert sind ferner: *U. plurinervia* Ung. auf Sacchalin und Alaska, *U. borealis* Heer in Grönland, *U. californica* Lesq. bei Chalkbluffs in Kalifornien, woselbst jetzt die Gattung nicht mehr anzutreffen ist.

4. **Planera** Gmel. Blh. glockig, bis zur Mitte 4—5teilig, mit dachziegeligen Abschnitten. 4—5 Stb. Frkn. mit kurzem, excentrischem Gr. und 2 linealischen Narbenschenkeln; Sa. unterhalb der Spitze hängend. Fr. mit ziemlich dicker, fleischiger Außenschicht. E. gerade, mit dünnen, flachen Keimb. — Baum mit gesägten, fiedernervigen B. Blütenbüschel einzeln in den Achseln der abgefallenen Laubb., unterwärts mit ♂, oberwärts mit ☿ Bl., nach dem Verblühen in Zweige mit Laubb. auswachsend.

1 Art, *P. aquatica* Gmel., in den südlichen vereinigten Staaten von Nordamerika.

II. Celtidoideae.

Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich, in Büscheln oder einzeln; die Blütenstiele od. Blütenzweige in den Achseln von diesjährigen B. Fr. mehr oder weniger kugelig, steinfruchtartig. E. gekrümmt, mit gefalteten oder eingerollten Keimb.

A. E. mit sehr breiten Keimb. Die fruchtbaren Bl. meist zwitterig.
  a. B. der Blh. getrennt oder nur wenig vereinigt. Gr. central.
    α. Stb. so viel als B. der Blh.
      I. Fr. ungeflügelt . . . . **5. Celtis.**
      II. Fr. geflügelt . . . . **6. Pteroceltis.**
    β. Stb. doppelt so viel als B. der Blh. oder noch mehr . . . . **7. Ampelocera.**
  b. B. der Blh. fast ihrer ganzen Länge nach vereinigt. Gr. excentrisch. **8. Zelkowa.**
B. E. mit schmalen Keimb. Die fruchtbaren Bl. ☿ oder nur ♀.
  a. Fruchtbare Bl. zwitterig.
    α. B. der Blh. unten klappig, oberwärts dachziegelig. Nebenb. frei . . . **9. Trema.**
    β. B. der Blh. dachziegelig. Nebenb. vor dem Blattstiel vereinigt **10. Parasponia.**
  b. Fruchtbare Bl. eingeschlechtlich.
    α. B. der Blh. einwärts gefaltet. Nebenb. frei . . . . **11. Aphananthe.**
    β. B. der Blh. dachziegelig. Nebenb. vor dem Blattstiel vereinigt. **12. Gironniera.**
    γ. B. der Blh. klappig. Nebenb. dem Blattstiel gegenüber vereinigt. **13. Chaetacme.**

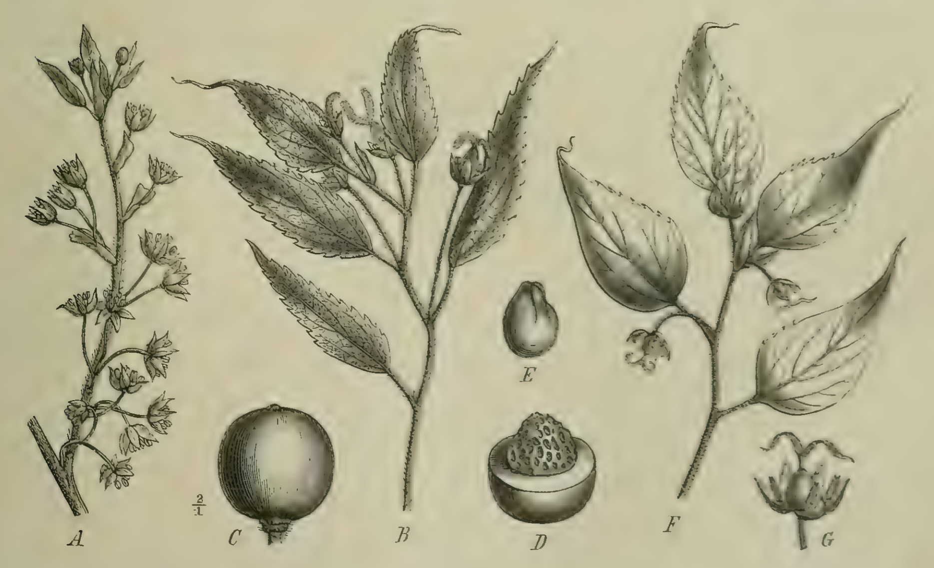


Fig. 46. *A—E Celtis australis* L. *A* Zweig mit ♂ Bl.; *B* Zweig mit ♀ Bl.; *C* Frucht; *D* dieselbe, nach Entfernung des halben Exocarps, mit dem Steinkern; *E* der E.; *F Celtis occidentalis* mit ♀ Bl.; *G* einzelne ♀ Bl. (Nach der Natur.)

5. **Celtis** L. B. der Blh. gar nicht oder wenig vereinigt, dachziegelig. Stb. mit eiförmigen A. Griffelschenkel federig-narbig, bisweilen 2spaltig. Steinfr. bisweilen

2kielig. S. ohne oder mit wenig Nährgewebe. Keimb. breit, concav od. flach, mit quer gefalteten Keimb. — Bäume und Sträucher, mit und ohne Dornen, mit 1jährigen oder ausdauernden, fiedernervigen und 3nervigen, oft schiefen B. und freien Nebenb. Die ♂ oder zweigeschlechtlichen Trugdöldchen in den unteren Blattachseln, die fruchtbaren ♀ Trugdöldchen oder Bl. in den oberen Blattachseln auf langen Stielen.

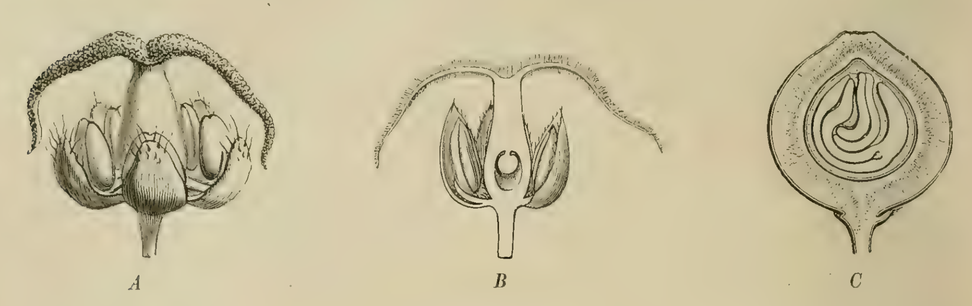


Fig. 47. *Celtis occidentalis* L. *A* ♀ Bl.; *B* Längsschnitt durch dieselbe; *C* Längsschnitt durch die Fr. (Nach Baillon.)

Etwa 60 Arten in der gemäßigten Zone und unter den Tropen, namentlich auf der nördlichen Hemisphäre.

Untergatt. I. *Euceltis* Planchon (*Lotopsis, Ledopyrena, Proteophyllum* Spach). Dornenlose Bäume mit abfallenden, ganzrandigen oder gesägten B. ♂ Trugdöldchen büschelfg. Fruchtbare Bl. meist einzeln auf langen Stielen. Griffelschenkel linealisch, ungeteilt. Von den 25—30 Arten erwähnen wir *C. australis* L. (Zürgelbaum), hoher, sehr alt werdender Baum, mit unterseits kurzhaarigen, länglich-eiförmigen B.; Fr. bei völliger Reife schwarz, von der Größe kleiner Kirschen, süß; im ganzen Mittelmeergebiet heimisch, in Deutschland an geschützten Stellen ausdauernd. *C. occidentalis* L. (Fig. 46 *F*, *G*, 47) mit oberseits etwas rauhen, unterseits nur an den Adern kurzhaarigen B.; Fr. rötlichbraun, nicht wohlschmeckend; im atlantischen Nordamerika verbreitet; in Europa vielfach kultiviert. Außer diesen noch mehrere Arten in Kleinasien, im Himalaya, in Ostasien und Nordamerika.

Untergatt. II. *Sponioceltis* Planchon. Wie vorige; aber mit lockerblütigen ♂ Trugdolden und mehrblütigen ♀ Trugdolden. Hierher *C. trinervia* Lam. in Westindien, *C. cinnamomea* Lindl. im Himalaya, auf Ceylon und den Sundainseln.

Untergatt. III. *Solenostigma* Endlicher (als Gatt.). Dornenlose Bäume, häufig mit lederartigen, ganzrandigen B. Griffelschenkel oft 2spaltig oder sogar 4spaltig. Einige Arten (C. *Wightii* [Miqu.] Planch.) in Ostindien, Ceylon und Java, die anderen meist auf tropischen Inseln von den Maskarenen bis Neukaledonien und Polynesien; 1 Art, *C. integrifolia* Lam., am weißen Nil.

Untergatt. IV. *Momisia* Dumortier (als Gatt., *Mertensia* Kunth). Häufig mit achselständigen Dornen versehene Bäume und Sträucher; B. ganzrandig od. gesägt. Trugdöldchen dichter als bei III; Griffelschenkel linealisch, meist 2spaltig. — Etwa 18 Arten im tropischen Amerika. Sehr verbreitet *C. aculeata* Sw. von Westindien bis Peru, *C. brasiliensis* (Gardn.) Planch. in Brasilien, *C. Tala* Gillies in Texas und dem subtropischen Südamerika bis Argentinien südwärts.

Nutzpflanzen. Das Holz aller Zürgelbäume ist leicht und elastisch, daher ausgezeichnetes Werkholz; so dient das Holz von *C. australis* zu Bildhauerarbeiten und zur Anfertigung von Blasinstrumenten, das von *C. occidentalis* zu Wagnerarbeiten. Auch sind die Fr. mehrerer Arten genießbar und die S. zur Ölgewinnung geeignet. Die jungen Zweige dienen als leicht adstringierende Heilmittel.

Fossile Arten dieser Gattung sind sicher gestellt aus dem Miocen, so namentlich *C. Hyperionis* Unger durch Steinkerne, welche bei Steinheim, Hochheim und Offenbach bei Frankfurt a. M. gefunden wurden; auch die vom mittleren Oligocen bis in das obere Miocen verbreiteten und dieser Gattung zugeschriebenen B. von Ronzo, Armissan, Leoben, Schossnitz sind ein Beweis für die ehemalige ausgedehntere Verbreitung der Gattung.

6. **Pteroceltis** Maxim. Von voriger Gatt. verschieden durch kugelige, mit breitem Flügel versehene Fr., dadurch an *Ulmus* erinnernd.

1 Art in der Mongolei und dem nördlichen China.

7. **Ampelocera** Klotzsch. Blh. tief 5spaltig. 10 (od. 16) Stb. — Bäume mit sparrigen Zweigen, gesägten, fiedernervigen B. und in Trauben (?) stehenden Bl.

1 Art in Peru, 1 in Cuba; beide ungenügend bekannt und wahrscheinlich nicht zu dieser Familie gehörig.

8. **Zelkowa** Spach. (*Abelicea* Belli, *Hemiptelea* Planch.) Blh. der ♂ breit glockig, mit buchtigem oder kurz 4—5lappigem Saum, Blh. der ♀ tiefer gelappt. Fr. steinfruchtartig, mit kurzem excentrischem Gr. S. breit, ohne Nährgewebe. E. mit breiten ausgerandeten oder 2lappigen Keimb. — Bäume mit sitzenden oder kurz gestielten, gesägten oder gekerbten, fiedernervigen, 1-jährigen B. und dünnen, schmalen, abfälligen Nebenb.

4 Arten, 1 auf Kreta, 1 (*Z. crenata* Spach, Fig. 48) im östlichen Kaukasus und südlich vom kaspischen Meer), 1 (*Z. acuminata* [Lindl.] Planch. Planera Kaki Hortulanor., Keaki der Japaner) in hohen Gebirgen Japans, 1 auf Gebirgen bei Peking.



Fig. 48. *Zelkowa crenata* Spach. *A* blühender Zweig; *B* ♂ Bl.; *C* ♀ Bl.; *D* Frucht; *E* Längsschnitt durch dieselbe.

Fossil wurden die japanische *Z. acuminata* Planch. im Pliocen von Mogi in Japan, und die kaukasische *Z. crenata* Spach im Pliocen von Cantal gefunden. Eine der verbreitetsten jungtertiären Pfl. ist *Z. Ungeri* (Ettingsh.), mit der vorigen verwandt und von Südfrankreich bis Kumi auf Euböa, außerdem in Sibirien, Spitzbergen, Grönland, Alaska und Japan nachgewiesen. Aus dem Tertiär Nordamerikas kennt man noch *Z. microphylla* (Newb.) von Fort Union am Missouri, *Z. longifolia* (Lesqu. von Greenrivergroup von Florissaut in Blattresten.

9. **Trema** Loureiro (*Sponia* Commenon). Blh. der ♂ 5-, selten 4teilig, ebensoviel Stb. Frkn. sitzend, mit centralem Gr. und linealischen Griffelschenkeln. Steinfr. klein, eiförmig oder fast kugelig, oft von den eingerollten Griffelschenkeln gekrönt und von der Blh. umgeben. S. mit fleischigem Nährgewebe. E. gekrümmt od. eingerollt, mit schmalen Keimb. — Bäume oder Sträucher, mit kurz gestielten, gesägten, fiedernervigen oder 3nervigen, immergrünen B. und fast sitzenden Trugdöldchen; monöcisch oder diöcisch. Bl. sehr klein.

Etwa 30 Arten, die einander sehr nahe stehen, in den Tropen der alten und neuen Welt; die häufigsten sind: *T. virgata* Blume im westlichen Asien und Australien, *T. amboinensis* Blume im subtropischen und tropischen Asien und Australien, *T. micrantha* (Swartz im ganzen wärmeren Amerika.

10. **Parasponia** Blume. Von voriger Gattung durch die deutlich dachziegelige, nicht klappige Knospenlage der ♂ Blh. und durch die vor dem Blattstiel mit einander vereinigten Nebenb. verschieden.

2 Arten auf Java und den Inseln des stillen Oceans.

11. **Aphananthe** Planch. (*Homoioceltis* Blume). Blh. der ♂ 5-, seltener 4teilig, mit stumpfen, concaven, sich deckenden Abschnitten. Blh. der ♀ mit schmaleren Abschnitten. Steinfr. eiförmig oder fast kugelig, mit saftiger Außenschicht. S. mit dünnem Nährgewebe. E. eingerollt. — Bäume oder Sträucher mit gesägten, fiedernervigen oder 3nervigen B. und seitlichen, freien Nebenb. ♂ Trugdolden dicht, am Grunde der Sprosse vor Entfaltung der Laubb.; ♀ Bl. einzeln in den Achseln der oberen B. später auftretend.

3—4 Arten in Australien und Ostasien, *A. aspera* (Thunb.) in Japan; mit der letzteren nahe verwandt ist die bei Mogi in Japan fossil gefundene *A. viburnifolia* Nath.

12. **Gironniera** Gaudich. (*Helminthospermum* Thwaites). Blh. der ♂ 5teilig, mit stumpfen, breiten, sich dachziegelig deckenden Abschnitten. Blh. der ♀ mit schmaleren Abschnitten. S. mit oder ohne Nährgewebe. — Bäume oder Sträucher mit ganzrandigen oder gesägten, oft großen B. und zusammengerollten Nebenb. vor dem Blattstiel. Bl. diöcisch, die ♂ in axillären Trugdolden, die ♀ ebenso oder einzeln.

Untergatt. I. *Nematostigma* Planch. ♂ und ♀ Bl. in Trugdolden. S. mit Nährgewebe. 3 Arten im malayischen Archipel und auf den Fidji-Inseln.

Untergatt. II. *Galumpita* Blume (als Gatt.). ♀ Bl. in 1—2blütigen Trugdöldchen. S. ohne Nährgewebe. 4—5 Arten von Ostindien bis Polynesien.

13. **Chaetacme** Planch. et Harvey. 5 B. der ♂ Blh. klappig, stumpf, der ♀ Blh. dachziegelig, schmal. Frkn. sitzend. Steinfr. kugelig. S. klein, kugelig, ohne Nährgewebe. E. gekrümmt, mit einem dicken, fleischigen und einem kleinen Keimb. — Strauch mit achselständigen Dornen, lederartigen, fiedernervigen, ganzrandigen B.; Nebenb. in eine die Endknospe bedeckende, dem Blattstiel gegenüberliegende Lamina vereinigt. ♂ Bl. in dichten Trugdolden, ♀ Bl. einzeln in den oberen Blattachseln auf kurzen Stielen.

1 Art, *Ch. nitida* Planch. et Harv., im tropischen und südöstlichen Afrika.

Moraceae

von

A. Engler.

Mit 115 Einzelbildern in 24 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Genera plant., p. 277, 286, suppl. I, p. 1375, suppl. II, p. 30, suppl. IV, 2. p. 33. — Lindley, the veget. Kingdom, ed. 2, p. 266. — Miquel, in Flora bras., IV, p. 79 ff. tab. 25—61. — Trécul, Mémoire sur la famille des Artocarpées, in Ann. sc. nat. 3. sér., XIII. 38, Fig. 1—6. — Baillon, Mém. sur le développement du fruit des Morées, in Adansonia, I. 214, tab. 8; Mémoire sur l'organisation du fruit de l'arbre à pain, in Adansonia, IV. p. 79, u. Histoire des plantes, VI. p. 141 ff. (unter *Ulmaceae*). — Bureau, in De Cand. Prodr., XVI. 1. p. 28, und XVII. 1. p. 211—279 (vollständige Monographie der *Moraceae*) und p. 286—288 (Synopsis der Gattungen der *Artocarpeae* und Angabe der Litteratur). — Eichler, Blütendiagramme, II. p. 55. — Bentham et Hooker, Genera, III. p. 357 (unter *Urticaceae*).

Merkmale. Bl. stets eingeschlechtlich, mit gleichartiger, bleibender Blh., bisweilen ohne solche. B. der Blh. in den ♂ Bl. meist 4, selten 2, 3, 5 oder 6, klappig oder dachziegelig, frei oder mit einander vereinigt. Stb. ebensoviel, selten nur 1, vor

den Abschnitten der Blh.; Stf. in der Knospenlage nach innen gekrümmt oder gerade; A. mit Längsspalten aufspringend. B. der Blh. in den ♀ Bl. 4, häufig mehr oder weniger mit einander vereinigt, bei der Reife meist anschwellend. Frkn. oberständig oder halbunterständig oder unterständig, 1fächerig. Gr. 2 od. nur 1 (der vordere), fadenfg., auf der Innenseite mit Narbenpapillen besetzt, seltener schildförmig. Sa. von der Spitze des Faches herabhängend, amphitrop, mit nach oben gewendeter Mikropyle, seltener gerade und grundständig. Fr. klein, mit dünner Wandung oder steinfruchtartig. S. mit oder ohne Nährgewebe. E. häufig gekrümmt, mit meist dicken, flachen oder gefalteten, oft sehr ungleichen Keimb. — Bäume oder Sträucher, seltener mehrjährige oder 1jährige Kräuter, mit Milchsaft. B. mit 2 seitlichen, bleibenden od. abfallenden oder mit axillären Nebenb., welche eine stengelumfassende N. zurücklassen. Bl. diöcisch oder monöcisch, in Trugdolden, die aber häufig infolge der Vereinigung und Verdickung der Achsen als Köpfchen, Scheiben u. s. w. (Receptacula) erscheinen, die ♀ Bl. bisweilen einzeln.

Vegetationsorgane. Bei den *Moroideae* und *Artocarpoideae* kommen bisweilen Dornen vor, welche sich aus dem Achselspross entwickeln, an dessen Basis die Blütenstände abgehen. Die B. sind meistens fiedernervig, bei den *Artocarpoideae* und *Conocephaloideae* bisweilen handnervig, bei den *Moroideae* in der Jugend zusammengefaltet, bei anderen zusammengerollt. Die Nebenb. sind bei den *Moroideae* immer seitlich, bei den *Artocarpoideae* und *Conocephaloideae* sind sie häufig vor dem Blattstiel paarweise vereinigt und lassen bei dem Abfallen eine stengelumfassende N. zurück: es ist das aber keineswegs ein durchgreifender Unterschied für die *Artocarpoideae* und *Conocephaloideae*, wie Bureau in De Candolle's Prodromus l. c. p. 280 annimmt.

Anatomisches Verhalten. Die M. zeigen mehrfache Übereinstimmung mit den *Ulmaceen*, sind jedoch von diesen durch die namentlich in der secundären Rinde oder dem Phloëm auftretenden, langen und geschmeidigen Milchsaftschläuche verschieden, welche in ihrem Milchsaft concentrisch geschichtete klebrige Körner enthalten. (Vergl. Caruel, sur les granules particuliers du suc laiteux du figuier, in Bull. de la Soc. bot. de France XII [1865], p. 273.) Im Übrigen ist noch folgendes zu bemerken.

Die Oberhaut ist entweder kahl oder trägt 1zellige, kegelförmige Haare; nur bei *Humulus* sind auf kegelförmigem Polster 2schenkelige, aber doch auch 1zellige Klimmhaare vorhanden, vermöge deren der Stengel des Hopfens sich an die umwundenen Körper festhakt. Bisweilen sind die 1zelligen Trichome zu stecknadelkopfgroßen, kugeligen Blasen, den sogenannten Perldrüsen, umgebildet, wie wir sie bei *Pourouma guyanensis* Aubl. und den *Cecropien* finden. Cystolithen sind auch in dieser Familie verbreitet, wurden jedoch bis jetzt nicht beobachtet bei *Dorstenia*; meistens haben dieselben eine ei- oder kugelförmige Gestalt (vergl. Fig. 49 *E*), bei *Humulus* und *Cannabis* sind sie spindelförmig. Bei vielen Arten von *Ficus* findet sich eine 2—3schichtige Oberhaut, welche durch Teilung einer ursprünglich einfachen Schicht entstanden ist, so namentlich bei *Ficus elastica* L. (vergl. Fig. 49 *A*—*C*) und vielen anderen (vergl. Meyen, Phytotomie, S. 311, und De Bary, Vergl. Anatomie, S. 36).

In der primären Rinde fand schon Möller bei *Morus alba* L. und andern Arten dieser Gattung einen Mantel von Sklerenchym; einen solchen fand ich auch bei *Chlorophora tinctoria* (L.) Gaudich., *Cadrania javanica* Tréc., *Trophis aspera* W., *Streblus asper* Lour., sonst tritt bei einzelnen Gattungen und Arten in der primären Rinde Collenchym auf. Ebenso wenig wie bei der primären Rinde ist bei dem Phloëm der M. ein übereinstimmendes Verhalten zu constatieren; denn die Bastfasern sind meist isoliert u. spärlich bei *Maclura aurantiaca* Nutt., 1jährigen Zweigen von *Sorocea ilicifolia* Miqu., zahlreich und isoliert bei *Ficus Carica* L., in einjährigen Zweigen von *Trophis aspera* W., *Paratrophis heterophylla* Bl., zahlreich und zu Gruppen vereinigt, reichlicher als der Weichbast entwickelt bei *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent., in tangentialen Reihen mit breiteren Weichbastschichten abwechselnd bei *Morus alba* L., *Streblus asper* Lour. Immer aber sind die Bastfasern einige mm lang, bei *Cannabis* sogar bis 220 mm, geschmeidig, glatt, wie bei

den *Urticaceen* und *Ulmaceen*; auch sind ihre Siebröhren ähnlich denen der *Ulmaceen* beschaffen (siehe daselbst, S. 60). Vergl. außerdem über die Anatomie der Rinde überhaupt Möller, Anatomie der Baumrinden, S. 76—83; über die Milchsaftschläuche namentlich noch: Meyen, Phytotomie t. 10, f. 5, 6; Trécul, in Comptes rendus LXVI, 575.

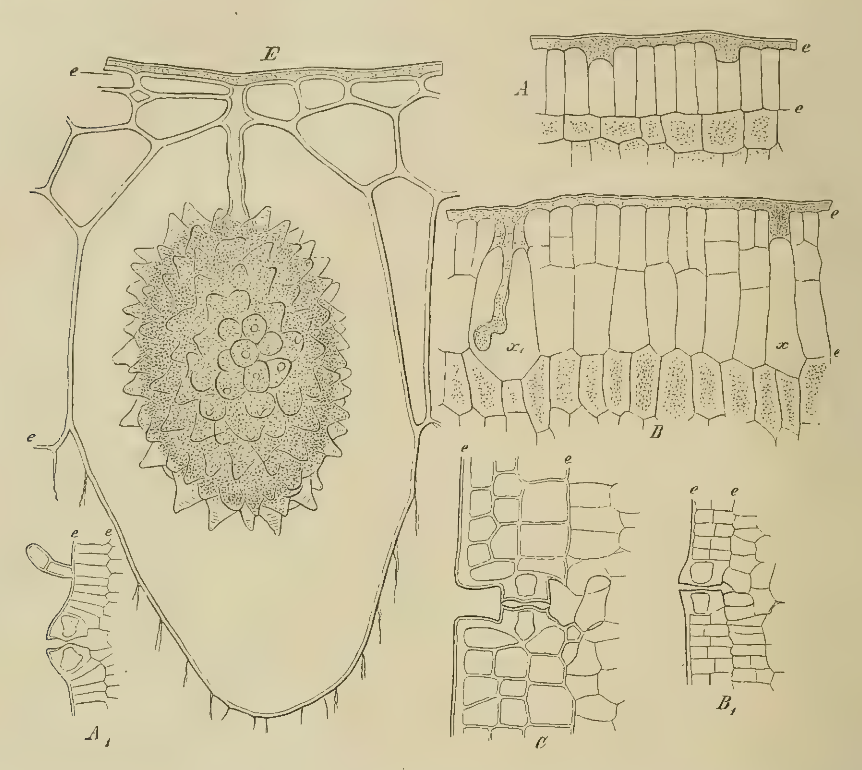


Fig. 49. *Ficus elastica* L., Blatt, senkrechter Durchschnitt. $e—e$ jedesmal die Dicke der Epidermis. *A* Oberseite, A_1 Unterseite desselben sehr jungen B.; in A_1 eine schon fertige oberflächlich bleibende Spaltöffnung und ein (vergängliches) Haar; in *A* 2 Cystolithenzellen, an der verdickten Außenwand kenntlich, Epidermiszellen noch ungeteilt. *B* Ober-, B_1 Unterseite eines etwas älteren B. Epidermiszellen in Teilung. In *B* ist x ein jüngerer, x_1 ein älterer, schon den zapfenförmigen Wandvorsprung zeigender Zustand einer Cystolithenzelle. — *C* älteres B., Unterseite. Teilung der nunmehr 3schichtigen Epidermis vollendet, Spaltöffnung eingesenkt, definitive Größe und Gestalt der Teile jedoch noch nicht erreicht. — *E* Oberseite eines erwachsenen B., 4schichtige Epidermis, Cystolithenzelle. (Nach De Bary.)

Im Holz der M. fand ich 1- oder 2schichtige Markstrahlen, zwischen je 2 Markstrahlen häufig nur 1 Reihe von Gefäßen, umgeben von Prosenchym, das letztere einfach getüpfelt, die Gefäße mit einfacher Perforation und getüpfelt od. seltener netzfg. verdickt.

Blütenverhältnisse. Die Anordnung der Blütenteile ist bei den meisten Gattungen wie bei den *Ulmaceae*. Die von Baillon beobachtete Entwickelungsgeschichte der ♂ Bl. von *Morus* hat hier auch gezeigt, dass die beiden median stehenden Stb. zuerst, die beiden seitlichen später entstehen, wodurch also die Annahme von 2 Kreisen der Blh. und 2 Kreisen der Stb. noch mehr Unterstützung findet. Wenn in den Bl. von *Dorstenia, Coussapoa, Cecropia* nur 2 B. der Blh. vorhanden sind und hierauf 2 Stb. folgen, so ist dies wahrscheinlicher durch Reduction, durch Wegfall zweier Quirle, als durch fortgesetzte Distichie zu erklären, da mitunter auch 3gliederige Bl. neben den 2gliederigen vorkommen. Bisweilen, so bei den *Artocarpoideae*, *Coussapoa* und *Artocarpus*, ist das Andröceum auf ein einziges Stb. reduziert. Bei *Ficus* zählt das Andröceum, je nach der Zahl der B. in der Blh. 3—6 Stb. Wenn in den ♂ Bl. die Blh. fehlt, wie bei *Castilloa*, ist es

schwer zu entscheiden, wie viel Stb. zu einer Bl. gehören, zumal die Blättchen zwischen den Stb. keine regelmäßige Anordnung zeigen. Die Blh. der ♀ sind in einzelnen Fällen sowohl mit dem Frkn. wie untereinander vereinigt und verraten sich nur durch mehr od. weniger kleine Höcker um den Gr. herum. Von den beiden median stehenden Carpellen ist das hintere bisweilen bei *Artocarpus* entwickelt, bei *Morus* ausnahmsweise durch ein leeres Fach, in mehreren Fällen durch einen dem vorderen gleichen Griffelschenkel (*Morus*, *Pseudostreblus*, *Bleekrodia*, *Taxotrophis*, *Phyllochlamys*, *Streblus*, *Maillardia*, *Malaisia*, *Bagassa*, *Pachytrophe*, *Paratrophis*, *Pseudomorus*, *Ampalis*, *Trophis*, *Sloetia*, *Dorstenia*, *Trymatococcus*), in andern Fällen aber nur durch ein kleines Spitzchen neben dem entwickelten Gr. des vorderen Frb. (*Fatoua*, *Chlorophora*, *Maclura*), manchmal aber auch gar nicht mehr (*Broussonetia*, *Allacanthus*, *Plecospermum* und den meisten *Artocarpoideae*) angedeutet. Die bei den meisten M. gekrümmte Sa. ist wie bei den *Ulmaceen* mit gekrümmter Sa. auch Ursache davon, dass der E. gekrümmt ist; wo nun die Keimb. ziemlich dick werden, ist damit auch der Anstoß dazu gegeben, dass das eine Keimb. mehr oder weniger hinter dem anderen zurückbleibt. Von großem Interesse ist die Anordnung der Bl., welche im Wesentlichen hier denselben Gesetzen folgt, wie bei den *Urticaceae* (siehe daselbst). In einzelnen Fällen, so bei *Brosimum Gaudichaudii*, entwickeln sich die Achselsprosse 2. Grades weiter und tragen in den Achseln ihrer unteren B. Paare von Blütenständen. Die ährenförmigen u. andere auf den ersten Blick racemös erscheinende Blütenstände sind cymöser Natur; dies findet einerseits seine Erklärung darin, dass bei den *Moroideae—Fatoueae*, desgleichen bei den Artocarpoideen *Pourouma digitata* und *P. mollis* die trugdoldige Natur der Blütenstände noch deutlich hervortritt, anderseits die Entwickelungsgeschichte der Blütenstände von *Morus* und *Broussonetia* (Baillon, in Adansonia I. 214) eine centrifugale ist, und dieselbe namentlich zeigt, wie zwischen den ersten Blütenanlagen immer wieder neue auftreten, die eben Auszweigungen höheren Grades entsprechen. Bei *Conocephalus* sind die ersten Auszweigungen deutlich cymös; die Endverzweigungen erscheinen als Köpfchen, dürften aber unter Berücksichtigung der bei *Morus* constatierten Verhältnisse auch richtiger als Scheinköpfchen zu bezeichnen sein. Aus demselben Grunde sehen wir auch in den kolbenähnlichen Blütenständen von *Artocarpus* und *Cecropia* nur zusammengezogene cymöse Blütenstände. Dass die mannigfach gestalteten Blütenkuchen von *Dorstenia* auch cymöser Natur sind, wird einleuchten, wenn man einerseits die Gruppierung der Bl. bei *Dorstenia*, anderseits die Blütenstände von *Elatostema* und *Procris* bei den *Urticaceae* vergleicht. Ähnlich zu deuten sind auch die Receptacula von *Antiaris* und *Ficus*, an deren Basis häufig 3 B. (das eine das Tragb., die beiden anderen die Vorb. der mit ihren Achsen verschmolzenen Blütenstände) beobachtet werden. (Ausführlicheres hierüber in Trécul, Mémoire sur les Artocarpées, in Annales des sciences naturelles, 3. sér. vol. VIII. p. 46, und in Eichler, Blütendiagramme, II. p. 58). Als sehr auffällig ist schließlich noch die am Blütenstande von *Cecropia* auftretende spathaartige Entwickelung eines Hochb. zu bezeichnen, welches die kolbenähnlichen Zweige in der Jugend vollständig umschließt und vor der Entfaltung der Bl. abgeworfen wird.

Frucht und Samen. Hier ist nur zu bemerken, dass bei den M. in viel höherem Grade, als bei einem Teil der *Urticaceae* die Vereinigung der Fr. eines Blütenstandes eintritt, und dass sehr häufig Syncarpien gebildet werden, wobei auch die fleischig gewordenen Blh. sich untereinander vereinigen. Wegen ihres süßlichen Geschmackes werden sie vielfach von Tieren genossen und durch diese wahrscheinlich auch verschleppt.

Geographische Verbreitung. Die M. zeigen eine ähnliche Verbreitung wie die *Urticaceae*, doch ist die Zahl ihrer Arten im tropischen Amerika größer, infolge der reichen Entwickelung von *Dorstenia* und der *Conocephaloideae*.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die M. schließen sich vermittelst der *Fatoueae* an die *Ulmaceae* an, sind jedoch von denselben leicht durch die Anordnung der Blütenstände zu unterscheiden. Weniger nahe stehen sie den *Urticaceae*; denn wenn auch die Unterfamilie der *Conocephaloideae* in einigen Gattungen Übereinstimmung mit den

Urticaceae hinsichtlich der Stellung der Sa. zeigt, so haben doch diese Gattungen sonst wenig mit den *Urticaceae* gemein; die echten *Moroideae* und *Artocarpoideae* zeigen dieselbe Stellung der Sa., wie die *Ulmaceae*, dazu kommt noch bei der großen Mehrzahl der *M.* die gleiche Ausbildung des Gr. wie bei den *Ulmaceae*. Es stehen die *Moroideae* durch ihre gefalteten Laubb. den *Ulmaceae* näher als die *Artocarpoideae*, bei denen auch in der Reduction und Vereinigung der Blütenteile eine weiter vorgeschrittene Progression wahrzunehmen ist, als bei den *Moroideae*. Anderseits stehen die *Artocarpoideae* den *Ulmaceae* näher durch ihre geraden Stf. Ob die *Artocarpoideae* constant zusammengerollte B. besitzen, ist noch nicht genügend festgestellt; jedenfalls ist sicher, dass nicht bei allen die Nebenb. stengelumfassende N. zurücklassen, z. B. bei *Cudrania*, *Antiaris*, *Helianthostylis*, einzelnen *Brosimum*. Bisher hat man ausschließlich in erster Linie das Verhalten der Stb. berücksichtigt; es ist aber die Frage, ob dieses Merkmal phylogenetisch dieselbe Bedeutung hat, wie für die Classificierung.

Nutzen gewähren die M. in hohem Grade, zunächst durch ihren Milchsaft, der bei mehreren Arten reichlich Kautschuk enthält, bei anderen wegen des milden Geschmackes als Nahrungsmittel dient; allerdings fehlt es auch nicht an solchen Arten, deren Milchsaft giftig ist. Einen milden und angenehmen Geschmack besitzen auch die Fruchtstände der meisten M., von denen einige (Feigen, Brotfruchtbäume) zu den wichtigsten Nutzpflanzen der subtropischen und tropischen Länder gehören. Nicht gering ist die Zahl derjenigen M., deren Bastfasern zu Gespinnsten geeignet sind; auch liefern manche (*Maclura*) gelben Farbstoff. Nicht wenige Arten liefern in ihren Stämmen ausgezeichnetes Nutzholz, in ihrem Bast das Material zur Papierbereitung (*Broussonetia*). Endlich sind die B. einzelner M. als Futter für Seidenraupen von der größten Bedeutung.

Einteilung der Familie.

A. ♂ Bl. mit in der Knospenlage einwärts gebogenen, später zurückgebogenen Stb. Sa. stets am Scheitel des Frkn., umgewendet oder gekrümmt (amphitrop). B. in der Knospenlage gefaltet, mit meist kleinen Nebenb., welche keine stengelumfassende N. zurücklassen . . . . **I. Moroideae.**
- a. Bl. in ziemlich lockeren Trugdolden, nur die ♀ Bl. bisweilen einzeln **1. Fatoueae.**
- b. Bl. in Scheinähren, Scheinköpfchen oder Scheintrauben, die ♀ Bl. bisweilen einzeln; jeder Blütenstand stets eingeschlechtlich.
  - α. ♂ Bl. und ♀ Bl. in Scheinähren . . . . **2. Moreae.**
  - β. ♂ Bl. in Scheinähren, Scheintrauben oder Scheinköpfchen; ♀ in kugeligen Scheinköpfchen . . . . **3. Broussonetieae.**
  - γ. ♂ Bl. in Scheinköpfchen, Scheinähren oder Scheintrauben; ♀ einzeln oder zu 2—4, gestielt . . . . **4. Strebleae.**
- c. Bl. beiderlei Geschlechts auf einem flachen, linealischen oder kreiselförmigen Receptaculum; ♂ Bl. sehr zahlreich, ♀ Bl. in geringer Zahl oder einzeln **5. Dorstenieae.**

B. ♂ Bl. mit stets geraden Stb. Sa. stets am Scheitel des Frkn., umgewendet oder gekrümmt (amphitrop). B. in der Knospenlage eingerollt. Nebenb. meistens (nicht immer) eine stengelumfassende N. zurücklassend . . . . . **II. Artocarpoideae.**
- a. Blütenstände Scheintrauben, Scheinähren oder Scheinköpfchen, seltener die ♀ auf eine einzige Bl. reduziert, am Grunde nackt oder nur mit 3—4 Hochb., eingeschlechtlich. E. gerade oder gekrümmt . . . . **6. Euartocarpeae.**
- b. Blütenstände flache oder kugelige, bisweilen becherförmige Receptacula, mit zahlreichen Bracteen am Grunde oder am oberen Rande oder auch auf der ganzen Oberfläche zwischen den Bl. E. gerade.
  - α. Receptacula von zahlreichen, dachziegelig gelagerten Bracteen am Grunde umgeben, eingeschlechtlich, die der ♀ bisweilen 1blütig. . . . **7. Olmedieae.**

β. Receptacula mit Bracteen auf der Oberfläche zwischen den Bl. oder mit solchen am oberen Rande, zahlreiche ♂ Bl. und eine ♀ am Grunde einschließend
8. **Brosimeae.**

c. Blütenstände becherförmige, bisweilen später aufreißende Receptacula, mit zahlreichen Bracteen im Innern unterhalb der Mündung. E. gekrümmt 9. **Ficeae.**

C. ♂ Bl. mit stets geraden Stb. Sa. am Grunde oder am Scheitel des Frkn., geradläufig oder etwas gekrümmt. B. in der Knospenlage eingerollt. Nebenb. eine ringförmige N. zurücklassend . . . . III. 10. **Conocephaloideae.**

D. ♂ Bl. mit kurzen geraden Stb. Sa. am Scheitel des Frkn., umgewendet. Fr. eine trockene Schließfr. S. mit fleischigem Nährgewebe und gekrümmtem E. — Kräuter mit gegenständigen oder abwechselnden B. mit freien Nebenb. IV. **Cannaboideae.**

I. 1. Moroideae-Fatoueae.

Bl. monöcisch oder diöcisch, in deutlichen ♂ oder androgynen Trugdolden, die ♀ Bl. bei den Gattungen mit ♂ Trugdolden einzeln. Sa. von oben herabhängend. S. ohne Nährgewebe. E. gekrümmt.

A. Blh. fast getrenntblättrig.
  a. B. der Blh. klappig. Kotyledonen flach. Kraut . . . . 1. **Fatoua.**
  b. B. der Blh. dachziegelig. Kotyledonen zusammengerollt. Baum 2. **Pseudostreblus.**
B. Blh. vereintblättrig, röhrig, mit 4zähniger Mündung. Baum . . . . 3. **Bleekrodia.**



Fig. 50. *A*, *B Fatoua pilosa* Gaudich.; *A* Trugdöldchen; *B* ♀ Bl. — *C*, *D Bleekrodia insignis* Bl.; *C* Blütenstand; *D* ♀ Bl. mit durchschnittener Blh. (Nach Blume.)

1. **Fatoua** Gaudich. Blh. der ♂ tief 4spaltig, klappig. Blh. der ♀ 6teilig, klappig. Frkn. schief, mit fast seitlichem, fadenförmigem Gr. Achaenium von der bleibenden Blh. eingeschlossen, schief kugelig. — Nesselartiges Kraut mit abwechselnden, gestielten B., seitlichen abfallenden Nebenb. Trugdolden ziemlich dichtblütig, mit etwas verbreiterter Achse, die relativen Terminalbl. ♀, die Seitenbl. ♂.

1 Art, *F. pilosa* Gaudich. (Fig. 50 *A*, *B*), vom tropischen Australien durch Ostasien bis Japan und auf den Inseln des Stillen Oceans.

2. **Pseudostreblus** Bureau. Blh. der ♂ mit 5 kreisförmigen, dachziegelig sich deckenden Abschnitten, mit 5 Stb. Blh. der ♀ mit 4 Abschnitten. Frkn. kugelig, mit tief 2spaltigem, linealischem Gr. Fr. von der stark vergrößerten Blh. eingeschlossen. — Kahle Bäume mit abwechselnden, ungeteilten, ziemlich großen B. und kleinen, seitlichen, abfälligen Nebenb. ♂ Bl. in sitzenden oder kurzgestielten Trugdolden; ♀ Bl. meist einzeln in anderen Blattachseln derselben Zweige.

2 Arten im tropischen Ostindien; *Ps. indica* Bureau in Khasia.

3. **Bleekrodia** Blume. Blh. der ♂ kurz 4—5spaltig. Blh. der ♀ röhrig, den Frkn. einschließend; Gr. excentrisch, fadenförmig, 2spaltig. Fr. von der dünnen Blh. eingeschlossen, steinfruchtartig. E. fast kugelig, mit sehr ungleichen Kotyledonen. — Bäumchen mit ungeteilten, langzugespitzten B. und androgynen Blütenständen mit 1 ♀ und mehreren ♂ Bl.

2 Arten: *Bl. madagascariensis* Bl., in Madagaskar, *Bl. insignis* Bl. (Fig. 50 *C*, *D*) in Borneo.

I. 2. Moroideae-Moreae.

Bl. diöcisch oder monöcisch, sowohl die ♂ als die ♀ in Scheinähren. Dornenlose Bäume und Sträucher.

A. B. der Blh. in den ♀ Bl. getrennt, dachziegelig, klein, von der Fr. überragt. S. mit wenig oder ohne Nährgewebe.
  a. Blütenstände locker. Kotyledonen blattartig, gefaltet . . . . . **4. Paratrophis.**
  b. Blütenstände dicht. Kotyledonen dick, fleischig. . . . . . **5. Pseudomorus.**
B. B. der Blh. in den ♀ Bl. getrennt, zuletzt fleischig und die Fr. einschließend.
  a. Nebenb. seitlich, abfallend.
    α. Frkn. eiförmig oder fast kugelig. B. gezähnt. S. mit Nährgewebe . **6. Morus.**
    β. Frkn. zusammengedrückt. B. lederartig, ganzrandig. S. ohne Nährgewebe. **7. Ampalis.**
  b. Nebenb. vor dem Blattstiel vereinigt. Frkn. fast kugelig. B. ganzrandig. **8. Pachytrophe.**
C. Blh. der ♀ röhrig, fleischig, dem Frkn. angewachsen, mit 4zähniger Mündung **9. Trophis.**

4. **Paratrophis** Blume (*Uromorus* Bureau). Frkn. mit centralem, fast bis zum Grunde 2spaltigen Gr. Fr. eiförmig mit dünn fleischigem Exocarp und krustigem Endocarp. S. fast kugelig. E. mit fleischigen, zusammengefalteten, breiten Kotyledonen. — Hohe Bäume mit kurz gestielten, ganzrandigen oder gekerbten B. und abfälligen Nebenb. Bl. diöcisch. ♂ Blütenstände kurz kätzchenförmig oder rispig, ♀ locker ährenförmig.

4 Arten, *P. heterophylla* Bl., mit kurzen Blütenständen in Neuseeland, 3 mit sehr langen Blütenständen auf den Fidji-Inseln, Philippinen und Tahiti.

5. **Pseudomorus** Bureau. E. fast kugelig, mit einem großen, gekrümmten Kotyledon, welcher den anderen kleinen und fast kugeligen einschließt. — Baum od. Strauch mit ganzrandigen oder gezähnten B.; monöcisch oder diöcisch; ♀ Blütenstände kurz cylindrisch, wenigblütig.

1 Art, *Ps. Brunoniana* (Endl.) Bureau, auf der Insel Norfolk.

6. **Morus** L. Fr. von der fleischigen vergrößerten Blh. eingeschlossen. S. mit reichlichem Nährgewebe. E. gekrümmt, mit gleichen, länglichen Keimb. — Bäume oder



Fig. 51. *Morus alba* L. (Nach Baillon.) Fig. 52. *Morus alba* L. *A* ♀ Blütenstand; *B* Fruchtstand.

Sträucher mit abwechselnden, gezähnten, oft 3lappigen, am Grunde 3nervigen B. und seitlichen, abfallenden Nebenb. Bl. monöcisch oder diöcisch; ♂ Blütenstände kätzchenfg., ♀ lang, dichtblütig, mit wenig fleischigen Blh., oder kurz mit stärker fleischigen Blh.

Etwa 10 Arten, in den gemäßigten Regionen der nördlichen Hemisphäre und in den Gebirgen der Tropenländer. Bemerkenswert: *M. nigra* L. (Schwarze Maulbeere) mit ziemlich dicken, breit herzförmigen, am Grunde gleichseitigen, dunkelgrünen, kurzgestielten B. und großen, eiförmigen, schwarzen, glänzenden Fruchtständen; wahrscheinlich in Persien heimisch, in Italien verwildert. *M. alba* L. (Fig. 51, 52) mit dünneren, heller grünen, meist eiförmigen, am Grunde etwas ungleichseitigen, langgestielten B.; in der Entwickelung der Blütenstände und der Länge der Gr. außerordentlich veränderlich, nicht minder in der Gestalt der B., so dass zahllose Varietäten und Subspecies unterschieden werden können; heimisch in China; seit den ältesten Zeiten in Asien und seit dem 12. Jahrhundert in Europa, besonders im Mittelmeergebiet kultiviert. *M. rubra* L. mit eiförmigen oder eifg.-elliptischen, bisweilen 2—3lappigen, am Grunde herzförmigen, gesägten, sehr dünnen, unterseits weißfilzigen B. und cylindrischen, roten oder schwärzlichen Fruchtständen; in Nordamerika von Kanada bis Mexiko.

Nutzpflanzen. Die B. sämtlicher Maulbeerarten bilden die Hauptnahrung der Seidenraupen, auch werden sie zum Gelbfärben benutzt. Das Holz wird zu Drechslerarbeiten verwendet.

Fossil ist *M. rubra* L. var. *pliocenica* Sap. aus den pliocenen Ablagerungen von Cantal. Man kennt aber nur Blattreste.

7. **Ampalis** Bojer. Merkmale meist wie bei *Morus*; aber S. ohne Nährgewebe. E. mit dicken Kotyledonen, denen das Würzelchen seitlich anliegt. — Baum mit lederartigen, verkehrt-eiförmigen, stumpfen, ganzrandigen B. und kurzen Scheinähren. Bl. diöcisch.

1 Art, *A. madagascariensis* Bojer, in Madagaskar.

8. **Pachytrophe** Bureau. Frkn. schief, fast kugelig, mit excentrischem, fast bis zum Grunde 2teiligem Gr. Fr. mit fleischigem Exocarp; S. mit blattartigen, gefalteten Keimb. — Kahle, stark verzweigte Sträucher, mit ganzrandigen, plötzlich zugespitzten, fiedernervigen B. Bl. diöcisch. Blütenstände kätzchenförmig, die ♂ meist paarweise.

2 Arten, *P. Dimepate* Bureau (Dimepate) und *P. obovata* Bureau, in Madagaskar.

9. **Trophis** Browne (*Bucephalon* L.). Blh. der ♂ 4teilig, klappig. Blh. der ♀ nur um den Gr. herum frei; Gr. kegelförmig oder fast cylindrisch, mit kurzen oder langen, fadenförmigen Narbenschenkeln. Fr. kugelig, fleischig, mit kugeligem S. ohne Nährgewebe. E. gerade, mit fleischigen, halbkugeligen Keimb. und sehr kurzem Würzelchen. — Bäume oder Sträucher mit abwechselnden, gestielten, ganzrandigen oder wenig gezähnten, bisweilen gelappten B. Bl. diöcisch, in Scheinähren oder Scheintrauben.

5—6 Arten in Westindien, Mexiko und dem andinen Südamerika. Von Westindien durch Mexiko bis nach Kolumbien verbreitet ist *T. americana* L. mit ährenähnlichen Blütenständen.

I. 3. Moroideae-Broussonetieae.

Bl. diöcisch. Die ♂ Bl. in Scheinähren, Scheintrauben oder Scheinköpfchen, die ♀ Bl. in kugeligen Scheinköpfchen. Frkn. von der Blh. eingeschlossen.

A. Blh. der ♀ tief 4spaltig oder 4teilig, bei der Fruchtreife fleischig verdickt; bei der Reife sind die fleischigen Blh. auf dem fleischigen kugeligen Receptaculum dicht zusammengedrängt. Kotyledonen gleichgroß.
 a. ♂ Bl. locker, in Scheintrauben. Dorniger Baum mit abwechselnden B. **10. Maclura.**
 b. ♂ Bl. in Scheinähren. Dornige oder dornenlose Bäume mit abwechselnden, ganzrandigen oder gezähnten B. . . . . **11. Chlorophora.**
B. Blh. der ♀ röhrig, aber deutlich 4spaltig. Dornenlose Bäume mit gegenständigen, bisweilen 3lappigen B. . . . . **12. Bagassa.**
C. Blh. der ♀ röhrig, kurz gezähnt oder kaum gezähnt. Bäume mit abwechselnden B.
 a. Die ♂ Bl. in Scheinähren.
  α. Die Fr. von der Blh. eingeschlossen. B. fiedernervig.
   I. Kotyledonen breit, stark gefaltet . . . . **13. Allacanthus.**
   II. Kotyledonen ungleich, der eine sehr dick, den andern sehr kleinen einschließend **14. Malaisia.**
  β. Die Fr. auf dickem Stielchen über die Blh. herausgehoben . **15. Broussonetia.**
 b. Die ♂ Bl. in Scheinköpfchen.

α. ♀ Bl. auf kugeligem Receptaculum dicht zusammengedrängt, Blh. der ♀ 4lappig **16. Cardiogyne.**

β. Die Blh. der ♀ in eine fleischige Masse vereinigt, mit fast geschlossener Mündung **17. Plecospermum.**



Fig. 53. *Chlorophora tinctoria* (L.) Gaudich. *A*, *B* var. *ovata* Bureau ♂; *A* Zweig; *B* ♂ Bl. nach Entfernung von 3 A. *C—F* var. *Xanthoxylon* (Endl.) Bureau ♀; *C* Zweigstück; *D* ♀ Blütenstand; *E* ♀ Bl.; *F* Diagramm derselben. (Nach der Natur und nach Flora brasiliensis.)

10. **Maclura** Nutt. Blh. der ♂ klappig. Blh. der ♀ tief 4spaltig, mit ungleichen, lineal-keulenförmigen, dicken Abschnitten. Frkn. verkehrt-eiförmig, mit langem, fadenförmigem, ungeteiltem oder kurz verzweigtem Gr. Die fleischigen Blh. bei der Fruchtreife zusammen mit dem fleischigen Receptaculum eine große, kugelige, runzelige, gelblichgrüne Scheinfr. bildend. — Baum mit Dornen u. abwechselnden, ganzrandigen B. Blütenstände kurz gestielt, einzeln in den Blattachseln. Bl. diöcisch.

1 Art, *M. aurantiaca* Nutt. (Osage Orange, Bow-wood), in Nordamerika, in Arkansas und im nördlichen Louisiana; ihr Holz ist sehr fest und dauerhaft; das Laub dient als Seidenraupenfutter.

11. **Chlorophora** Gaudich. Blh. der ♂ mit breiten, stumpfen Abschnitten. Frkn. schief, mit fast seitlichem, fadenförmigem Gr. Die Scheinfr. kugelig od. länglich. E. mit gleichgroßen, eiförmigen Kotyledonen. — Bäume mit und ohne Dornen, mit abwechselnden, ganzrandigen oder gezähnten B. und seitlichen Nebenb.

2 Arten, 1 in Westafrika, 1 im tropischen Amerika verbreitet.

Nutzpflanze. *Chl. tinctoria* (L.) Gaudich. (*Maclura tinctoria* D. Don, Futeiba, Fustete, Gelbholz, Gelbes Brasilholz), ein Baum mit grauer Rinde und schwefelgelbem Holz, bald mit, bald ohne Dornen und mit sehr verschieden gestalteten, ganzrandigen, gezähnten oder gelappten B. Das Holz enthält einen gelbfärbenden Stoff, Morine, und kommt als Farbholz in den Handel (Fig. 53).

12. **Bagassa** Aubl. (*Laurea* Gaudich.), ausgezeichnet durch röhrige Blh. der ♀. Frkn. mit anfangs endständigem, an der Fr. aber seitlichem, 2schenkeligem Gr. Von voriger Gatt. hauptsächlich verschieden durch die gegenständigen, herzförmigen, ungeteilten oder breit 3lappigen B. und die zwischen den Blattstielen verwachsenen Nebenb.

2 oder 3 Arten in Guiana und Nordbrasilien.

13. **Allacanthus** Thwaites. Blh. der ♀ röhrig. Die kugeligen ♀ Blütenstände wollig-filzig. E. mit stark gefalteten Kotyledonen. — Bäume mit eilanzettlichen, ganzrandigen oder klein gesägten B. und seitlichen, abfälligen Nebenb. Die ♂ Bl. in oft fußlangen, schmalen, einzeln stehenden Scheinähren.

2 Arten, 1 in Ceylon, 1 auf den Philippinen.



Fig. 54. *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent. *A* ♂ Blütenstand; *B* einzelne ♂ Bl.; *C* ♀ Blütenstand; *D* 2 ♀ Bl.; *E* Fruchtstand. (Nach Baillon.)



Fig. 55. Beblätterter Zweig von *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent. (Nach Baillon.)

14. **Malaisia** Blanco (*Dumastroya* Gaudich., *Cepalotrophis* Blume). Blh. der ♂ meist 3teilig, selten 4teilig, klappig. Blh. der ♀ krugförmig, kaum gezähnt, an der Fr. fleischig. E. kugelig, mit einem dickfleischigen, fast 2lappigen und einem kleinen, gefalteten Keimb. — Strauch mit gedrehten Zweigen und ganzrandigen oder undeutlich gezähnten B.; die ♂ Bl. in einfachen oder verzweigten Scheinähren; die ♀ in kleinen Scheinköpfchen, welche von zahlreichen grau-filzigen Bracteen bedeckt sind; aber meist nur 1—2 Fr. bildend.

1 sehr vielgestaltige Art, *M. tortuosa* Blanco, im indischen Archipel, im tropischen Australien und auf den Inseln des Stillen Oceans.

15. **Broussonetia** Vent. (*Stenochasma* Miq.) Ausgezeichnet durch die Entwickelung eines langen Stielchens unter jeder Fr., welches mit dem fleischigen Exocarp in Verbindung steht, und durch ein krustiges, runzeliges Endocarp. E. mit gleich großen, länglichen Kotyledonen. — Bäume mit weichen, wolligen, ungeteilten oder 3—5lappigen B. und einzeln stehenden Blütenständen.

2—3 Arten, in Ostasien.

Nutzpflanze. *Br. papyrifera* (L.) Vent. (Fig. 54, 55), mit weichhaarigen, fast filzigen Zweigen und breit-eiförmigen, meist tief 2—3lappigen, fast filzigen B., wahrscheinlich in China einheimisch, jetzt in Japan, sowie auf den Inseln Formosa, Timor, Java anzutreffen, auch in Nordamerika und Südeuropa (im Mittelmeergebiet) kultiviert. *Br. Kaempferi* Sieb. et Zucc. (Kadsi-noki itsigo), auf Nippon heimisch, unterscheidet sich durch länglich-eiförmige oder lanzettliche, unterseits etwas rauhhaarige B. Die Rinde beider Arten wird in Japan zur Papierbereitung verwendet.

16. **Cardiogyne** Bureau. Blh. der ♀ verkehrt-pyramidenförmig, 4lappig. Frkn. verkehrt-eiförmig, mit fadenförmigem Gr. — Bäume oder Sträucher mit sehr starken Dornen, mit ganzrandigen B. und sehr kleinen Nebenb. ♀ Blütenstände häufig zu 2 an einer Blattachsel.

1 Art, *C. africana* Bureau, an der Ostküste von Afrika, in Sansibar und am Zambese häufig, liefert Farbholz.



Fig. 56. *Plecospermum spinosum* (Roxb.) Trécul. *A* Zweig mit ♂ Blütenständen; *B* ♂ Bl.; *C* Zweig mit ♀ Blütenständen; *D* ♀ Blütenstand; *E* Scheinfr. mit einem reifen S.; *F* E. im Querschnitt. (Nach Wight und Trécul, verbessert.)

17. **Plecospermum** Trécul. Voriger Gattung sehr nahe stehend, auch von gleicher Tracht; aber die Blh. der ♀ in eine fleischige Masse vereinigt, mit fast geschlossener Mündung. Syncarpium aus dem Receptaculum und den fleischigen Blh. bestehend, oft nur 1—2 reife Fr. enthaltend. E. kugelig, mit einem großen, dicken, fleischigen Kotyledon und einem kleinen.

1 Art, *P. spinosum* (Roxb.) Trécul, ziemlich häufig in schattigen Küstenwäldern Ostindiens und Ceylons (Fig. 56).

I. 4. Moroideae-Strebleae.

Bl. diöcisch. Die ♂ Bl. in ähren- oder traubenartigen Blütenständen, die ♀ Bl. einzeln oder zu 2—4 auf einem Stiel.

A. Blh. der ♀ kürzer als der Frkn. und die Fr. . . . . 18. **Taxotrophis**.
B. Blh. der ♀ den Frkn. einschließend.
  a. Blh. der ♀ getrenntblättrig.
    α. Blh. der ♀ an der Fr. nicht vergrößert . . . . 19. **Streblus**.
    β. Blh. der ♀ an der Fr. bedeutend vergrößert . . . . . 20. **Phyllochlamys**.
  b. Blh. der ♀ vereintblättrig, eiförmig, mit 4zähniger Mündung . . 21. **Maillardia**.



Fig. 57. *A—C Streblus asper* Lour. *A* Zweig mit ♂ Bl.; *B* Zweig mit ♀ Bl.; *C* E. nach Entfernung des einen Keimb. — *D—G Phyllochlamys spinosa* (Wight) Bureau. *D* ♂ Blütenstand; *E* ♂ Bl.; *F* Zweig mit ♀ Blütenständen; *G* Frkn. im Längsschnitt. (Nach Wight und Blume, verbessert.)

18. **Taxotrophis** Blume (*Diplocos* Bureau). Blh. der ♂ 4teilig, klappig, mit eiförmigen Abschnitten. Blh. der ♀ mit 4 bleibenden Abschnitten, kürzer als die Fr. Frkn. eiförmig, mit anfangs mittelständigem, später seitlichem, 2spaltigem Gr. Fr. schief kugelig, am Grunde dick fleischig. E. mit breiten, fleischigen, stark zusammengerollten Keimb. — Bäume und Sträucher mit Axillardornen, abwechselnden, kurz gestielten, ge-

kerbten oder gesägten B. und kleinen, verwachsenen Nebenb. Bl. diöcisch. ♂ Blütenstände kurz ährenförmig; ♀ Bl. einzeln oder zu 2—4, lang gestielt; am Grunde der Stiele kleine Bracteen.

3—4 Arten auf Ceylon und den Inseln des indischen Archipels, bemerkenswert *T. javanica* Bl. (Panawar beas) auf Java.

19. **Streblus** Lour. (*Epicarpurus* Blume, *Albrandia* Gaudich.) Blh. der ♀ am Grunde häufig von 3 Bracteen umgeben. Gr. central, tief 2spaltig. Fr. mit dünnem, häutigem Pericarp. E. kugelig mit einem sehr großen, fleischigen, 2lappigen und einem kleinen Keimb. — Ästiger Strauch mit kurzen, oft starren Zweigen, starren, etwas rauhen B. und kleinen, abfälligen Nebenb. ♂ Bl. in gestielten, kugeligen, köpfchenähnlichen Blütenständen, ♀ Bl. lang gestielt, 1—4 in einer Blattachsel.

1 Art, *St. asper* Lour. (*Epicarpurus orientalis* Blume), im indisch-malayischen Gebiet und in Südchina (Fig. 57 *A*—*C*).

20. **Phyllochlamys** Bureau. Blh. der ♂ 3—4teilig, dachziegelig. Blh. der ♀ an der Fr. bedeutend vergrößert. Gr. nach dem Verblühen seitlich, mit fast gleichgroßen Narbenschenkeln. E. wie bei *Streblus*. — Dornige Bäume oder Sträucher. Bl. diöcisch. ♂ Blütenstände ährenartig, sitzend, am Grunde mit zahlreichen Bracteen. ♀ Bl. einzeln in den Achseln; Fr. auf langem Stiel.

1 Art, *Ph. spinosa* (Wight) Bureau, in Ostindien, Ceylon und auf Timor (Fig. 57 *D*—*G*).

21. **Maillardia** Frappier et Duchartre. ♂ Bl. von 2—3 Reihen Hochb. eingeschlossen. Blh. eiförmig, mit kleiner, 4zähniger Mündung. Gr. 2schenkelig. Fr. kugelig, mit der Blh. vereinigt, eine kirschenähnliche Scheinfr. bildend. E. wie bei vorigen. — Baum mit lederartigen, ganzrandigen B. ♂ Bl. sehr zahlreich, klein, von schildförmigen Hochb. bedeckt, auf einer Seite in ziemlich langen, dünnen Scheinähren, die einzeln od. zu 2 beisammen stehen. ♀ Bl. gestielt, einzeln in den Blattachseln.

1 Art, *M. borbonica* Frappier et Duchartre, auf der Insel Bourbon.

I. 5. Moroideae-Dorstenieae.

Bl. monöcisch auf linealischen, kreisel- oder scheibenförmigen Receptaculis, die ♂ zahlreich, die ♀ einzeln, sparsam oder zahlreich.

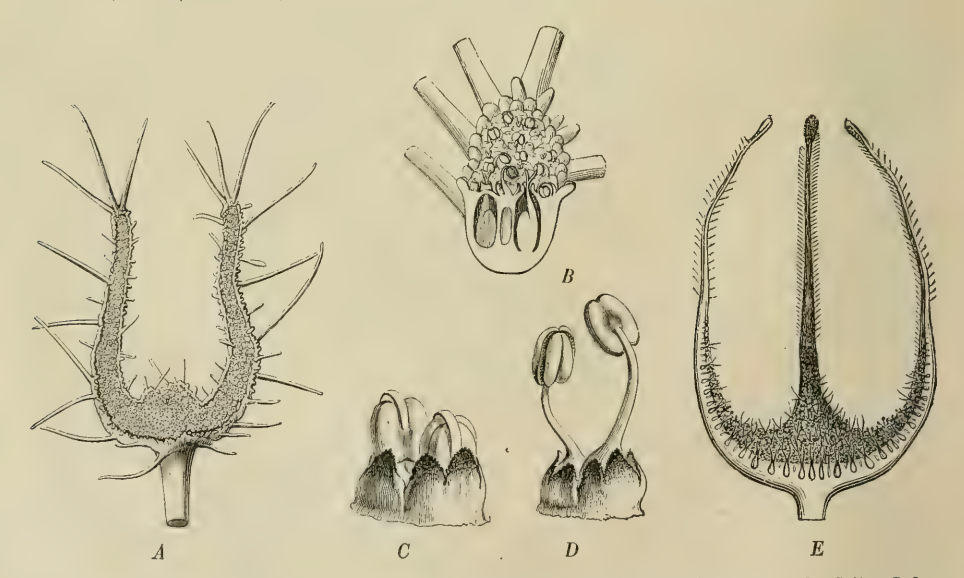


Fig. 58. *Dorstenia multiformis* Miqu. *A* Blütenstand in nat. Gr., mit linealischen Bracteen an der Seite; *B* Querschnitt eines solchen Blütenstandes, zeigt die Verwachsung der Blh. in ihrem unteren Teil; *C* ♂ Bl. mit eingebogenen Stb.; *D* ♂ Bl. mit entfalteten Stb. — *E Dorstenia cuspidata* Hochst. aus Abessinien; Hälfte des mit 4 hornartigen Zweigen versehenen Blütenstandes. (Nach Baillon.)

A. Receptaculum linealisch, auf einer Seite nackt, auf der andern von Bl. dicht bedeckt. Baum **22. Sloetia.**

B. Receptaculum ausgebreitet, bisweilen mit linealischen Abschnitten; die Bl. beiderlei Geschlechts in 1 Schicht verwachsen. Meist Kräuter, seltener Sträucher **23. Dorstenia.**

C. Receptaculum cylindrisch oder kreiselförmig, später becherförmig, mit 1 in der Mitte stehenden und mit dem Receptaculum verwachsenen ♀ Bl. Bäume oder Sträucher **24. Trymatococcus.**

22. **Sloetia** Teijsman et Binnendyk. Blh. der ♂ tief 3spaltig. Blh. der ♀ mit 4 breiten decussierten imbricaten Abschnitten. Frkn. mit fast centralem Gr. und 2 sehr langen, fadenförmigen Narbenschenkeln. Fr. eiförmig-kugelig. — Großer Baum mit hartem Holz; B. groß, lanzettlich, mit abfälligen Nebenb. Blütenstände einzeln oder zu 2 in den Blattachseln, schmal bandförmig, mit zahlreichen ♂ Bl. in den Achseln schildförmiger Hochbl. und wenigen ziemlich großen, am unteren Teil des Blütenstandes stehenden ♀ Bl.

1 Art, *S. Sideroxylon* Teijsm. et Binnend., in Sumatra und bei Singapore.

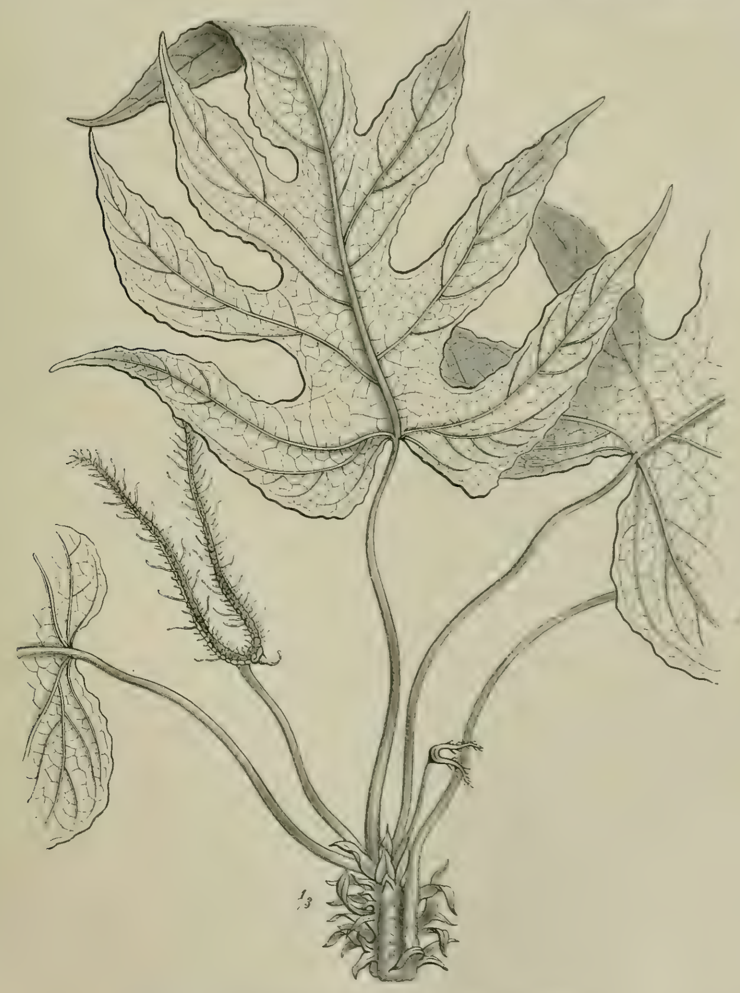


Fig. 59. *Dorstenia multiformis* Miq. (Nach Flora brasil.)

23. **Dorstenia** L. (*Kosaria* Forsk., *Sychinium* Desv.) Blh. sämtlich mit einander vereinigt, mit undeutlich 2lappigem oder 2zähnigem Saum, bisweilen gar nicht ausge-

gliedert. ♂ Bl. mit 2, seltener 1 oder 3 Stb. ♀ Bl. klein, fast geschlossene Höhlen darstellend, aus denen der excentrische Gr. mit 2 pfriemenförmigen Narbenschenkeln herausragt. Fr. zuletzt hervortretend, mit fleischigem Exocarp und krautigem Endocarp. E. mit fast gleichen, zusammengefalteten, häufig kreisförmigen Keimb. — Kräuter oder kleine Sträucher mit oft verdickter Grundachse; B. sehr verschiedenartig, bei den krautigen Arten lang gestielt, bisweilen gelappt, auch schildförmig, bei den strauchigen Arten kürzer gestielt, ungeteilt. Nebenb. bei den krautigen Arten nach dem Abfallen der B. meist noch lange bleibend. Blütenstände einzeln in den Blattachseln auf langem Stiel, sehr verschieden gestaltet, concav oder flach, kreisförmig, 4eckig, ungeteilt od. gelappt, 2- oder 3schenkelig, am Rande mit Bracteen versehen, welche bisweilen sehr stark verlängert linealische, tentakelartige Fransen bilden. Bl. beiderlei Geschlechts gemischt, sehr häufig 3—4 ♂ um 1 ♀; sehr selten nur Bl. eines Geschlechts auf den Receptaculis.

Nahezu 50 Arten, die meisten in Amerika und Afrika, nur 1, *D. indica* Wall., in Ostindien. Mehrere Arten werden wegen ihrer merkwürdigen Blütenstände in Gewächshäusern kultiviert. Bemerkenswert: *D. Contrayerva* L. mit cylindrischem Rhizom, fiederspaltigen od. fiederteiligen B. und schildförmigen, quadratischen, langgestielten Receptaculis; von Westindien und Mexiko bis Peru. *D. Dracaena* L. mit Rhizom, fiederspaltigen B. und kreisförmigen Receptaculis; von Mexiko bis Peru. *D. multiformis* Miq. (Fig. 58 *A—D*, 59) mit fast knolligem Rhizom, sehr lang gestielten, spießförmigen oder fiederspaltigen B. und außerordentlich verschieden gestalteten, verkehrt-eiförmigen oder kreisförmigen, auch schildförmigen und 2schenkeligen Blütenständen; verbreitet in Brasilien. *D. radiata* Lamk. mit aufrechten dicken Stengeln, lanzettlichen B., kreisförmigen, oft hängenden Receptaculis; in Arabien. Ähnlich ist auch *D. gigas* Schweinf. von der Insel Sokotra.

Nutzpflanzen. Die Wurzeln vieler krautigen Arten, namentlich von *D. Contrayerva* (Bezoarwurzel, Radix Contrajervae) sind giftig und wirken kräftig stimulierend; sie werden namentlich zur Heilung vergifteter Wunden, besonders nach Schlangenbiss, in Amerika sehr viel gebraucht.

24. **Trymatococcus** Pöpp. et Endl. Blh. der ♂ 3—4spaltig, klappig. ♀ Bl. nur 1 im Grunde des Receptaculums mit nur undeutlich ausgegliederter Blh. Frkn. in der Höhlung der mit dem Receptaculum verwachsenen Blh. eingeschlossen. E. kugelig, mit dicken, etwas ungleichen Kotyledonen. — Bäume oder Sträucher mit abwechselnden, ganzrandigen B. und kleinen abfallenden Nebenb. Receptacula kurz gestielt, einzeln oder einige in den Blattachseln, cylindrisch oder kreiselförmig, zuletzt kugelig, mit zahlreichen ♂ Bl. am oberen Rande und 1 ♀ Bl. im Grunde.

2 Arten im tropischen Südamerika, typisch *T. amazonicus* Pöpp. et Endl., 1 in Westafrika. Das Vorhandensein von Milchsaftschläuchen ist bei dieser Gattung noch zweifelhaft.

II. 6. Artocarpoideae-Euartocarpeae.

Stb. gerade; Sa. scheitelständig. Blütenstand eine Scheintraube, Scheinähre oder Scheinköpfchen; seltener die ♀ auf 1 einzige Bl. reduziert, am Grunde nackt oder nur mit 3—4 Hochb., eingeschlechtlich. E. gerade oder gekrümmt.

A. Die ♂ Bl. mit langem, fadenförmigem Gr. des rudimentären Pistills. Die ♂ Bl. in Köpfchen, die ♀ Bl. einzeln. Diöcisch . . . . **25. Helianthostylis.**
B. Die ♂ Bl. mit sehr kleinem Pistillrudiment oder ohne solches.
  a. ♂ und ♀ Bl. in Trauben (?) oder lockeren Ähren (?). Diöcisch . . **26. Sorocea.**
  b. ♂ Bl. in Scheinähren, ♀ Bl. in Scheinköpfchen. Diöcisch . . . . **27. Clarisia.**
  c. ♀ Bl. in Scheinköpfchen, ♂ in Scheinähren. Diöcisch . . . . **28. Sahagunia.**
    Hierher gehört wahrscheinlich auch . . . . **29. Batocarpus.**
  d. ♂ und ♀ in Scheinköpfchen.
    α. Die Frkn. der ♀ nicht dem Receptaculum eingesenkt. Diöcisch.
      I. Blh. der ♂ 4teilig, mit länglichen Abschnitten . . . . . . **30. Cudrania.**
      II. Blh. der ♂ fehlend . . . . **31. Parartocarpus.**
    β. Die Frkn. der ♀ dem Receptaculum eingesenkt.

I. Blh. der ♂ 2—4lappig od. 2—4teilig. Köpfchen am Grunde mit Bracteen. Diöcisch. **32. Treculia.**

II. Blh. der ♂ röhrig, an der Spitze 2—4spaltig. Köpfchen am Grunde ohne Bracteen. Monöcisch . . . . **33. Artocarpus.**

Zweifelhaft: ♂ Bl. auf linealischem Receptaculum; ♀ Bl. in Scheintrauben **34. Balanostreblus.**

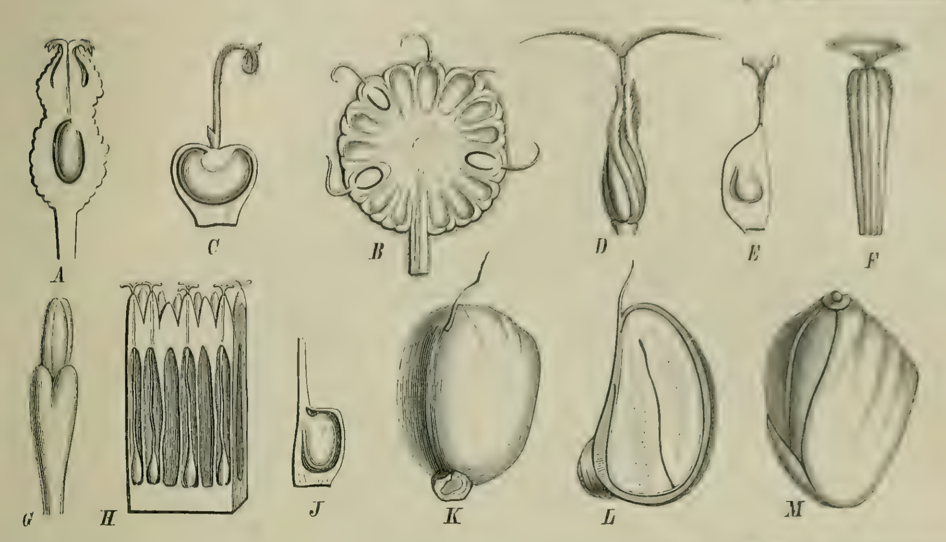


Fig. 60. *A* ♀ Bl. von *Sorocea Guillemiana* Gaudich.; *B* ♀ Blütenstand von *Cudrania pubescens*, im Längsschnitt; *C* Pistill im Längsschnitt, zeigt einen rudimentären Griffelschenkel neben dem entwickelten. — *D—F Treculia africana* Decaisne; *D* ♀ Bl. isoliert, mit der aus 3 Blättchen gebildeten Blh.; *E* Längsschnitt durch den Frkn.; *F* Bractee. — *G—M Artocarpus incisa* Forst.; *G* ♂ Bl.; *H* Teil des ♀ Blütenstandes; *J* Frkn. im Längsschnitt; *K* Fr. in nat. Gr.; *L* dieselbe im Längsschnitt; *M* E.; bei *r* das kleine Würzelchen. (Alles nach Trécul in Ann. sc. nat. 3. sér. VIII.)

25. **Helianthostylis** Baill. Blh. der ♂ röhrig, oben breit 4—5lappig: 4—5 Stb. und langes, fadenförmiges Pistillrudiment. Frkn. der ♀ Bl. von einer Hülle (Receptaculum oder Blh. ?) eingeschlossen und mit derselben vereinigt, mit kurzem Gr. und dünner N. E. gerade, mit gleichen, dick fleischigen Kotyledonen. — Baum mit dünnen Zweigen, ganzrandigen, zugespitzten B., abfälligen Nebenb. ♂ Blütenstände kopfförmig, einzeln in den Blattachseln sitzend; ♀ Bl. einzeln in den Blattachseln.

1 Art, *H. Sprucei* Baill., im Gebiet des Amazonenstroms.

26. **Sorocea** A. St. Hil. (*Pseudosorocea* Baill.) Blh. der ♂ 4teilig, mit breiten, dachziegelig gelagerten Abschnitten. 4 Stb. Blh. der ♀ eiförmig od. röhrig, mit kleiner Mündung, am Grunde dem Frkn. angewachsen; Gr. dick fleischig, kugelförmig, mit kurzen, abstehenden N. Fr. von der fleischigen Blh. eingeschlossen. E. gekrümmt, mit einem großen, dick fleischigen, auf einer Seite gefalteten Keimb. und einem kleineren. — Bäume oder Sträucher, mit kurz gestielten, dornig gezähnten oder fiederspaltigen B. Bl. beiderlei Geschlechts in Trauben oder lockeren Ähren, deren Achse sowie die Blütenstiele bei der Fruchtreife rot werden. (Fig. 60 *A*.)

12 Arten im tropischen Amerika, von Mexiko bis Südbrasilien. *S. nitida* Fr. Allemao in Brasilien, ausgezeichnetes Bauholz.

27. **Clarisia** Ruiz et Pav. (*Soaresia* Fr. Allem.) ♂ Bl. ohne Blh. Blh. der ♀ verkehrt-eiförmig, mit dem Frkn. unten vereinigt, mit gefranster Mündung. Gr. kurz, dick, mit ungleichen, linealischen N. Fr. eiförmig, fleischig. S. fast kugelig. E. gerade, mit gleichen, dick fleischigen Keimb. — Hohe Bäume mit abwechselnden, ganzrandigen oder dornig gezähnten B. ♂ Blütenstände linealisch, auf der einen Seite von Bracteen und Stb. dicht bedeckt, zu 2 beisammen stehend. ♀ Bl. in kurzen Scheintrauben, zu 2 in der Achsel einer Bractee, gestielt, mit 4 Hochbl. unter jeder Bl.

2 Arten in Peru, 2 in Brasilien.

28. **Sahagunia** Liebm. (*Acanthinophyllum* Fr. Allem.) Im wesentlichen wie vorige Gattung; aber die Nebenb. sehr klein, borstenartig und mehrere ♂ Scheinähren auf einem kurzen Stiel, die ♀ Bl. in kurzen, fast kugeligen Scheinköpfchen.

3 Arten in Mexiko, Guiana und Brasilien. *S. strepitans* (Fr. Allem.) Engl. in Brasilien liefert Nutzholz; die Fr. und der Milchsaft sind daselbst im Gebrauch.

29. **Batocarpus** Karst. Blh. der ♀ fleischig, abgestutzt, mit kleiner Mündung. Frkn. mit kurzem Gr. und kurzen Narbenschenkeln. S. und E. wie bei vorigen. — Baum von der Tracht der *Sahagunia*, verschieden durch die fleischig verdickten Blh., welche mit dem fleischigen Receptaculum eine Scheinfr. bilden.

1 Art in Kolumbien.

30. **Cudrania** Trécul (*Cudranus* Miq.). Blh. der ♂ 4teilig, von 2—4 Bracteen umgeben. Blh. der ♀ mit breiteren, den Frkn. einschließenden Abschnitten. Gr. mit fadenförmigen oder dicken Narbenschenkeln. Blh. und Bracteen bei der Fruchtreife fleischig, mit dem Receptaculum zu einer fleischigen Masse vereinigt. Fr. mit krustigem Pericarp. S. mit dünnem Nährgewebe. E. mit vielfach gefalteten Kotyledonen. — Sträucher und Bäume, meist kahl, häufig mit achselständigen Dornen und mit ganzrandigen B. Bl. in kugeligen Scheinköpfchen ohne umhüllende Hochb., aber mit mehreren Hochbl. unter jeder einzelnen Bl. (Fig. 60 *B, C*.)

2—3 Arten von Neukaledonien und dem tropischen Australien bis Japan.

31. **Parartocarpus** Baill. ♂ Bl. ohne Blh.; ♀ Blh. röhrig, oben dicker, mit kleiner, gezähnter Mündung. Frkn. frei, mit kurzen Narbenschenkeln. — Bäume mit ungeteilten, zugespitzten B. und kleinen, abfälligen Nebenb. Bl. diöcisch, in einzeln stehenden Scheinköpfchen auf sehr kurzem Stiel.

2 Arten in Borneo.

32. **Treculia** Decaisne. Blh. der ♂ röhrig, 2—4spaltig; 2—4 Stb. mit ungleichen Stf. Blh. der ♀ nicht ausgegliedert oder 3blättrig. Frkn. eiförmig, eingesenkt; Gr. pfriemlich, mit fadenförmigen Narbenschenkeln. Fr. mit häutigem Pericarp, in der kugeligen, vom Receptaculum und den zusammengedrängten Bracteen gebildeten, oft riesigen Scheinfr. eingesenkt, in 1- oder mehrreihigen Fächern. S. ohne Nährgewebe. E. mit 1 fleischigen gefalteten und 1 dünnen Keimb. — Bäume oder Sträucher mit lederartigen, ungeteilten B. und kleinen, lanzettlichen, abfälligen Nebenb. Bl. diöcisch, mit zahlreichen Bracteen auf kugeligem Receptaculum, das am Grunde von 2 Reihen Bracteen umgeben ist. Bracteen zwischen den Bl. mit keulenförmigen oder schildförmigen Auszweigungen, von denen in den ♂ Blütenständen eine größer ist als die übrigen.

2—3 Arten im westl. tropischen Afrika, darunter *T. africana* Decaisne, »Okwa-Baum« der Eingeborenen (Fig. 60 *D—F*), von Senegambien bis Angola, auch am Nyassa-See, ein 20—25 m hoher Baum mit 3—4 dm langen B. und 2—3 dm im Durchmesser haltenden Scheinfr., von 9—15 kg Schwere. Die S. werden in Westafrika zu Mehl verarbeitet.

33. **Artocarpus** Forst. (*Radermachia* Thunb., *Polyphema* Lour., *Sitodium* Gärtn., *Rina* Sonnec.) Blh. der ♂ 2—4lappig oder 2—4teilig; nur 1 Stb. Blh. der ♀ röhrig, verkehrt-eiförmig oder länglich, am Grunde dem Receptaculum eingesenkt, oben mit kleiner Mündung. Gr. mit spatelförmiger, selten schildförmiger, sehr selten 2—3spaltiger N. Blh. unter einander und mit dem Receptaculum zu einer die Achänien einschließenden Scheinfr. vereinigt. S. ohne Nährgewebe. E. gerade oder gekrümmt, mit fleischigen, gleichen oder ungleichen Keimb. — Bäume mit großen lederartigen, ungeteilten oder fiederlappigen, seltener gefiederten B., großen oder kleinen Nebenb. und einzelnen, kurz oder lang gestielten Blütenständen. Bl. monöcisch, auf kugeligen oder keulenförmigen, bisweilen langen Receptaculis.

Etwa 40 Arten, von Ceylon durch den indischen Archipel bis China. Besonders bemerkenswert folgende.

Nutzpflanzen: *A. integrifolia* Forst. (Jack-tree) mit verkehrt-eiförmigen od. länglichen, nur selten in der Jugend 3lappigen B. und großen stengelumfassenden Nebenb. *A. incisa* Forst. (Fig. 61) (Brotfruchtbaum), großer Baum mit fiederspaltigen B., mit länglichen zugespitzten Abschnitten. Ersterer in Ostindien, letzterer auf den Sunda-Inseln heimisch, beide seit Alters her überall in den Tropen, namentlich auf den Inseln des Stillen Oceans kultiviert.

Von beiden, namentlich von *A. incisa* Forst. (Fig. 60 *G—M*, 61), werden die kopfgroßen Scheinfr. roh und geröstet genossen, ebenso von *A. integrifolia* (Sanscrit: Panasa, Englisch Jack). 2—3 Bäume reichen für das ganze Jahr zur Ernährung eines Menschen aus. Am meisten werden die Varietäten geschätzt, bei denen die Frkn. ganz schwinden und



Fig. 61. *Artocarpus incisa* Forst., Brotfruchtbaum. Zweig mit Bl. und Fr. (1/3 nat. Gr.) (Nach Baillon.)

keine S. entwickelt werden; das übrige Gewebe ist dafür um so saftreicher. Anderseits werden aber auch von anderen Varietäten die S. wie bei uns die Kastanien geröstet genossen. Die Stämme geben gutes Nutzholz, und aus dem Bast werden Gewebe bereitet. Die Wurzeln sind adstringierend und werden innerlich gegen Ruhr, äußerlich gegen Flechten etc. angewendet.

Von fossilen Blattresten ist namentlich ein aus der Kreide Grönlands stammender dem B. von *A. incisa* L. ähnlich, auch glaubte Heer Fragmente von Fruchtständen des *Artocarpus* in Öningen gefunden zu haben. Einige andere als *Artocarpidium* Unger und *Artocarpoides* Sap. beschriebene Reste können bei ihrer mangelhaften Erhaltung hier völlig unbeachtet bleiben.

34. **Balanostreblus** Kurz. Blh. der ♂ 4teilig, mit fast klappigen Abschnitten. Blh. der ♀ am Grunde dem Frkn. angewachsen. Gr. kurz mit kurzen N. Steinfr. von Erbsengröße. — Bäume mit dornig gezähnten B. und kleinen Nebenb. ♂ Bl. auf linealischem Receptaculum. ♀ Bl. auf dicken, kurzen Stielen ohne Bracteen, in 1 Scheintraube.

1 Art in Ostindien, Provinz Burma.

II. 7. Artocarpoideae-Olmedieae.

Receptacula eingeschlechtlich, von zahlreichen, dachziegelig angeordneten Bracteen umhüllt. S. ohne Nährgewebe. E. mit dick fleischigen Keimb.

A. Receptaculum beiderlei Geschlechts mit mehreren oder zahlreichen Bl.
  a. Receptaculum kugelig.
    α. Blh. der ♀ zuletzt fleischig verdickt; aber in ihrem oberen Teil frei. Der Frkn. allseitig dem in das Receptaculum eingesenkten Teil der Blh. angewachsen **35. Perebea.**
    β. Blh. der ♀ zuletzt fleischig verdickt und unter einander verwachsen **36. Helicostylis.**
  b. Receptaculum scheibenförmig oder concav. Blh. der ♀ bei der Reife nicht unter einander vereinigt . . . . **37. Castilloa.**

B. Receptacula der ♂ vielblütig, der ♀ 1blütig.
 a. Blh. der ♀ röhrig, eiförmig oder kugelig.
  α. ♂ Bl. mit Blh.
   I. A. nach innen sich öffnend. Frkn. oberständig . . . . **38. Olmedia.**
   II. A. nach außen sich öffnend. Frkn. unterständig . . . . **39. Olmediophaena.**
  β. ♂ Bl. ohne Blh. . . . . **40. Pseudolmedia.**
 b. Blh. der ♀ nicht ausgegliedert . . . . **41. Antiaris.**



Fig. 62. *Perebea laurifolia* Trécul. *A* ♀ Blütenstand von der Seite; *B* derselbe von unten; *C* derselbe im Längsschnitt. (Nach Miquel, in Flora brasil.)

35. **Perebea** Aubl. Blh. der ♂ 4teilig mit dicken Abschnitten in 2 Kreisen. Blh. der ♀ röhrig, mit 4—6zähniger Mündung. Frkn. der Blh. angewachsen. Gr. mit kurzen Narbenschenkeln. Bei der Fruchtreife wenigstens der obere Teil der Blh. frei. — Bäume, mit abwechselnden, lederartigen B. und umfassenden, abfälligen Nebenb. ♂ Receptacula einzeln oder zu 2—3, ♀ einzeln, beide von zahlreichen, dachziegelig angeordneten Bracteen umhüllt (Fig. 62).

Sect. I. *Euperebea* Engl. Der den Frkn. einschließende Teil der Blh. bei der Fruchtreife frei. — 4—5 Arten im tropischen Amerika.

Sect. II. *Noyera* Trécul (als Gatt.) (*Naucleopsis* Miq., *Oncodeia* Bureau). Der den Frkn. einschließende Teil der Blh. bei der Fruchtreife im Receptaculum eingesenkt. 3 Arten in Brasilien und Guiana.

36. **Helicostylis** Trécul (*Maquira* Aublet?). Blh. der ♂ 4teilig, mit ziemlich dicken, concaven Abschnitten. Blh. der ♀ am Grunde dem Receptaculum eingesenkt, mit 4teiligem Saum und imbricaten Abschnitten. Frkn. einerseits der Blh. angewachsen, mit endständigem, zuletzt seitlichem Gr. und fadenförmigen, oft gedrehten Narbenschenkeln. Blh. bei der Fruchtreife mehr oder weniger mit einander vereinigt. — Hohe Bäume von der Tracht der vorigen. ♂ Receptacula meist zu mehreren in den Achseln, gestielt, ♀ einzeln, sitzend. Bracteen am Grunde der Bl. den Abschnitten der Blh. ähnlich; die Receptacula von zahlreichen, dachziegelig angeordneten Hochb. umhüllt.

2 Arten in Guiana und Nordbrasilien.

37. **Castilloa** Cervant. Blh. der ♂ fehlend. Blh. der ♀ eiförmig, dick, 4lappig. Frkn. mit kurzem Gr. und fadenförmigen oder lanzettlichen Narbenschenkeln. Blh. bei der Fruchtreife fleischig, die Fr. mit krustigem Pericarp einschließend. — Bäume mit kurz gestielten, oft großen, ganzrandigen oder gezähnten B. Nebenb. vor den Blattstielen paarweise vereinigt. Receptacula der ♂ Bl. häufig zu mehreren in den Blattachseln, die der ♀ Bl. einzeln, sitzend oder kurz gestielt.

2—3 Arten in Centralamerika und auf Kuba.

Nutzpflanze ist *C. elastica* Cervantes (Arbor de Ule) in Mexiko, welche ausgezeichneten Kautschuk in Menge liefert. Wird in Westindien auch angebaut. (Fig. 63.)

38. **Olmedia** Ruiz et Pav. Blh. der ♂ verkehrt-eiförmig, dünnhäutig, zuletzt 4spaltig und klappig, oder 4teilig mit imbricaten Abschnitten. Stb. 4. Blh. der ♀ am Grunde eiförmig oder kugelig, oben dünn, röhrig; Gr. mit hervortretenden, fadenförmigen

Narbenschenkeln. Fr. mit dünner Wandung, von der dünnen oder fleischigen Blh. eingeschlossen. — Bäume. B. ganzrandig oder entfernt gezähnt, mit länglichen, seidenhaarigen Nebenb. Receptacula einzeln oder zu 2 sitzend oder gestielt.

Etwa 5 Arten im tropischen Südamerika.



Fig. 63. *Castilloa elastica* Cervantes, 1/2 nat. Gr. (Nach Baillon.)

39. **Olmediophaena** Karst. (in Engl. Bot. Jahrb. VIII. 375.) Von voriger Gattung hauptsächlich durch extrorse A. und unterständigen Frkn. verschieden.

1 Art, *O. coriacea* Karst., in Kolumbien.

40. **Pseudolmedia** Trécul. ♂ Bl. ohne Blh. Blh. der ♀ eiförmig oder röhrig, ziemlich dick, mit ganzrandiger oder gezähnelter Mündung. Frkn. einerseits an die Blh. angewachsen, mit fadenförmigem Gr. Fr. von der fleischigen Blh. eingeschlossen. — Bäume od. Sträucher, mit dünn lederartigen B. und kleinen abfälligen Nebenb. Receptacula flach oder concav, einzeln oder zu 2 in den Blattachseln.

Sect. I. *Acomandra* Engl. A. ohne Haarbüschel. — Etwa 4 Arten in Westindien, Centralamerika und dem tropischen andinen Amerika.

Sect. II. *Olmediopsis* Karst. (als Gatt.) A. mit Haarbüschel. — 1 Art in Kolumbien.

Baillon hat im Bull. de la Soc. Linn. de Paris 1880 p. 252 eine Gattung *Olmediella* aufgestellt, deren ♂ Bl. denen von *Pseudolmedia* ähnlich sein sollen, während die ♀ Bl. unbekannt sind. Da aber die nur aus Gärten bekannten 2 Arten keinen Milchsaft besitzen, die B. mehr denen von *Sorocea* ähnlich und mit je 2 kleinen abfälligen Nebenb. versehen sind, so bleibt die Stellung dieser Pflanzen durchaus zweifelhaft.

41. **Antiaris** Leschenault (*Lepurandra* Graham). Blh. der ♂ 4-, selten 3teilig, mit spatelförmigen, concaven, dachziegeligen Abschnitten; 4, selten 3 Stb. Blh. der ♀ nicht ausgegliedert; Gr. 2teilig mit pfriemenförmigen, zurückgekrümmten Narben-

schenkeln. Fruchtwandung mit dem fleischigen Receptaculum vereinigt. — Bäume mit ganzrandigen oder gesägten B.; Nebenb. seitlich oder auf der Innenseite des Blattstiels vereinigt. Receptacula kurz gestielt, die ♂ flach oder convex, oft zu 2 oder mehr.



Fig. 64. *Antiaris toxicaria* Leschenault (Upas-Baum). *A* Zweig in 1/2 der nat. Gr. mit ♂ Blütenständen (*b*) und ♀ Bl. (*c*); *B* Stück des ♂ Blütenstandes im Längsschnitt (6mal vergr.); *C* ♀ Bl. (4mal vergr.) (Nach Baillon.)

5—6 Arten in Ostindien und dem indischen Archipel. Besonders bemerkenswert: *A. toxicaria* Leschenault (Ipo oder Upas-Baum, Antschee, Fig. 64) auf Java und den anderen Sunda-Inseln, enthält sehr giftigen Milchsaft, den die Eingeborenen zum Vergiften der Pfeile verwenden. Innerlich genommen wirkt der Milchsaft purgierend und emetisch

und wird in der Heimat der Pfl. verwendet. Dass die Annäherung von Menschen u. Tieren an den Upasbaum schon todbringend sei und dergl. mehr, gehört in das Reich der Fabeln. *A. innoxia* Blume in Ostindien liefert guten Bast, den man zur Anfertigung von Säcken verwendet.

II. 8. Artocarpoideae-Brosimeae.

Receptacula kugelig oder ausgehöhlt mit zahlreichen ♂ Bl. und 1 ♀ Bl. in der Mitte. S. ohne Nährgewebe. E. mit dick fleischigen Keimb.

A. Receptaculum kugelig . . . . 42. **Brosimum.**
B. Receptaculum ausgehöhlt.
a. Blh. der ♀ mit 2 freien Abschnitten. Frkn. frei . . . . . . 43. **Scyphosyce.**
b. Blh. der ♀ nicht ausgegliedert, der Frkn. in dem Receptaculum eingesenkt und mit demselben verwachsen.
α. ♂ Bl. am oberen Rand des kreiselförmigen Receptaculums, mit röhriger Blh. 44. **Lanessania.**
β. ♂ Bl. im Innern des glockenförmigen oder verkehrt-kegelförmigen Receptaculums, ohne Blh. . . . . 45. **Bosquiea.**

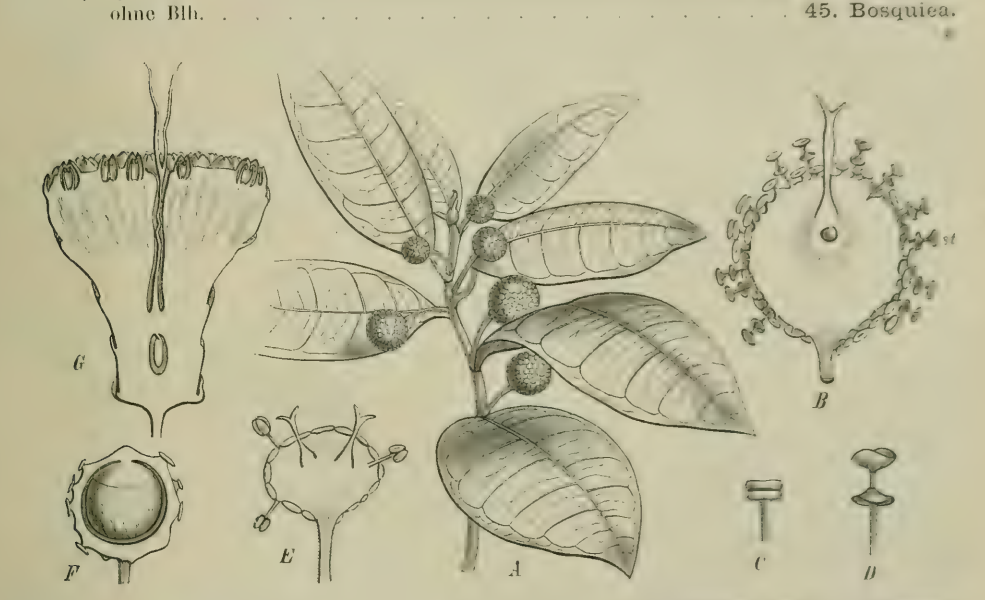


Fig. 65. *A* Zweig von *Brosimum discolor* Schott aus Brasilien; *B—D Br. Alicastrum* Swartz; *B* Blütenstand, *st* Stb.; *C* Stb. mit geschlossener, *D* dasselbe mit geöffneter A. *E*, *F Br. Gaudichaudii.* *E* Blütenstand, *F* derselbe mit der Fr. und den noch erhaltenen Bracteen. (Alles nach Trécul, Ann. sc. nat. 3. Sér. VIII.) — *G* Blütenstand von *Lanessania turbinata* (Spruce) Baillon. (Nach Baillon.)

42. **Brosimum** Swartz. (*Piratinera* Aubl., *Galactodendron* Humb. Bonpl. et Kunth). Blh. der ♂ kurz becherförmig oder kaum ausgegliedert. 1 Stb. ♀ Bl. in der Mitte des Receptaculums eingesenkt, ohne ausgegliederte Blh. Frkn. von dem Receptaculum eingeschlossen, mit kurzem Gr. und dicken hervortretenden Narbenschenkeln. Fr. kugelig. — Bäume mit kurz gestielten, lederartigen, ungeteilten B. und kleinen, seitlichen Nebenb. Receptacula zu 2 in den Blattachseln oder an kurzen laubblattlosen Zweigen, Scheintrauben bildend. Zwischen den ♂ Bl. zahlreiche, oft schildförmige Hochb. Fig. 65 *A—F*.

Etwa 8 Arten im tropischen Amerika, von Mexiko und Westindien bis Brasilien.

Nutzpflanzen sind mehrere Arten dieser Gattung. Sie enthalten in ihrem Milchsaft reichlich Kautschuk, so namentlich *Br. Alicastrum* Sw. (Brotnussbaum) mit länglichen oder elliptisch-länglichen, kahlen B.; in Mexiko, Yucatan und Jamaika. Auch ist der Saft der jungen Pfl. genießbar; die B. und jungen Triebe werden viel vom Vieh in Jamaika gefressen; die wie Haselnüsse schmeckenden S. werden roh und gekocht genossen, auch zu Brot verwendet. *Br. Aubletii* Pöpp., mit länglichen oder länglich-verkehrt-eiförmigen, unter-

seits behaarten B., auf Trinidad, in Guiana und Nordbrasilien, liefert eines der härtesten Zimmerhölzer. *Br. Galactodendron* Don (*Galactodendron utile* Humb., Bonpl. et Kunth, Kuhbaum, Milchbaum), besonders charakteristisch für Venezuela, erreicht daselbst bis 30 m Höhe, enthält süßen, sehr wohlschmeckenden Milchsaft, welcher durch Einschneiden gewonnen und wie Kuhmilch genossen wird, außerdem das wachsartige, zu Kerzen verwendete Galactin liefert.

43. **Scyphosyce** Baill. ♂ Bl. mit schmal-röhrenförmiger, stumpf 2—4zähniger Blh. und 1 Stb. ♀ Blh. mit 2 breiten Abschnitten, von denen der eine den anderen umhüllt. Frkn. mit anfangs centralem, zuletzt seitlichem Gr. und langen, fadenförmigen Griffelschenkeln. — Mehrjähriges Kraut von 1,5—3 dm Höhe mit kurz gestielten, länglichen, ganzrandigen oder gezähnten B. und schmalen Nebenb. Receptacula klein, im unteren fleischigen Teil Bl. tragend, im oberen Teil mit dünnem, 4—5lappigem Saum.

1 Art, *Sc. Manniana* Baill., im tropischen Westafrika.

44. **Lanessania** Baill. ♂ Bl. mit röhriger, 3—4spaltiger Blh. und 2, seltener 3 Stb. ♀ Blh. nicht ausgegliedert; Frkn. tief im Receptaculum; Gr. in einem engen Kanal, mit langen Narbenschenkeln über dasselbe hinaustretend. — Baum mit gelbfilzigen Zweigen und Receptaculis, lederartigen, ganzrandigen B. und kleinen, abfälligen Nebenb. Bracteen an den achselständigen Receptaculis kaum hervortretend, fast knötchenartig, undeutlich 2—3reihig.

1 oder 2 Arten in Nordbrasilien. (Fig. 65 *G*.)

45. **Bosquiea** Thouars. Bl. ohne Blh. Stb. zwischen Bracteen stehend. Frkn. im Grunde des Receptaculums, mit hervortretendem Gr. und fadenförmigen Narbenschenkeln. Pericarp der Fr. vollständig mit dem Receptaculum vereinigt. — Bäume mit lederartigen, ganzrandigen B. Receptacula am Rande von kleinen Bracteen umgeben.

3—4 Arten in Madagaskar und dem tropischen Afrika.

II. 9. Artocarpoideae-Ficeae.

Receptacula kugelig oder verkehrt-eiförmig, fleischig, innen unterhalb der kleinen Mündung mit zahlreichen Bracteen besetzt, zahlreiche Bl. einschließend. E. gekrümmt.

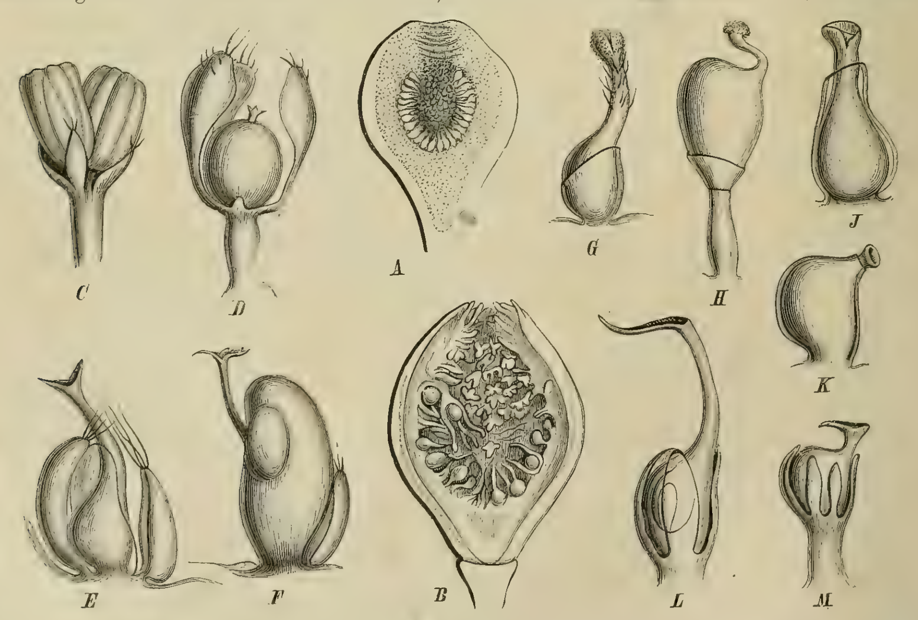


Fig. 66. Verschiedene Bl. von *Ficus*. *A—F Ficus diversifolia* Blume; *A* Längsschnitt des ♂ Blütenstandes im jugendlichen Entwickelungsstadium; *B* Längsschnitt desselben im späteren Stadium, unten die Gallenbl.; *C* ♂ Bl.; *D* Gallenbl.; *E* ♀ Bl. in der Fruchtentwickelung; *F* Fr. *G—K Ficus Ribes* Miqu.; *G* Samenbl.; *H* ebensolche zur Fr. entwickelt; *J* Gallenbl.; *K* ebensolche im ausgewachsenen Zustande. *L*, *M Ficus Carica* L.; *L* ♀ Samenbl., *M* Gallenbl. (Nach Solms-Laubach.)

A. Receptacula auch bei der Fruchtreife geschlossen, häufig mit Bl. beiderlei Geschlechts, selten eingeschlechtlich und diöcisch . . . . **46. Ficus.**
B. Receptacula bei der Fruchtreife aufbrechend, diöcisch . . . . . **47. Sparattosyce.**

46. **Ficus** L. Blh. der ♂ 2—6spaltig od. 2—6teilig, mit dachziegeligen Abschnitten, selten auf ein schuppenförmiges Gebilde reduziert. Stb. 1—2, seltener 3—6. Blh. der ♀ meist mit mehr und schmäleren, bisweilen aber auch dünnen und sich deckenden Abschnitten, hin und wieder verkümmert und fehlend. Frkn. bisweilen anfangs gerade, später aber meist schief, mit excentrischem, kurzem oder fadenförmigem Gr.; N. sehr verschieden, schildförmig, concav, lanzettlich, fadenförmig, langgeschwänzt, bisweilen kurz 2schenkelig. Fr. von der (nur selten fleischig werdenden) Blh. eingeschlossen, sehr selten nackt. E. gekrümmt, mit gleichen oder ungleichen, bisweilen gefalteten Keimb. — Bäume oder Sträucher mit meist abwechselnden, selten gegenständigen, ganzrandigen oder gezähnten oder gelappten B. Nebenb. die Endknospe einhüllend, sehr leicht abfällig. Receptacula häufig zu 2 oder infolge von Abort des einen einzeln in den Blattachseln oder an den entblätterten Knoten älterer Zweige, mitunter auch an besonderen blattlosen Zweigen, auf kurzem, mit 3 Hochb. versehenem oder nacktem Stiel. Bracteen unterhalb der Mündung des Receptaculums zahlreich, die äußeren bisweilen aufgerichtet, die inneren aber horizontal oder nach unten gebogen. Bracteen zwischen den Bl. oft klein oder fehlend, zwischen den oberen Bl. häufig ziemlich groß und dieselben überragend. Über die Geschlechterverteilung in den Receptaculis vergl. weiter unten bei Bestäubung. Mehrere Arten entwickeln zahlreiche Luftwurzeln. Dieselben werden bisweilen sehr stark und dienen der mächtig sich verzweigenden Krone als Stütze. (S. weiter unten unter Nutzpflanzen.) Eine sehr häufige Erscheinung bei *Ficus*, z. B. bei *F. Benjamina* L. in Ostindien, ist die, dass die vom kletternden Stamm ausgehenden Haftwurzeln sich horizontal um den Stamm des als Stütze dienenden Baumes legend stark verflachen, die sich gegenseitig berührenden mit einander verschmelzen und schließlich einen netzförmigen Mantel um den Stützstamm bilden. So sieht man häufig den Teakbaum oder die Palmyra (*Borassus flabelliformis*) und andere Bäume von dem Netzwerk eines epiphytischen *Ficus* umgeben. Lange Jahre können beide mit einander fortleben, endlich aber behält das mächtigere Laubwerk des *Ficus* die Oberhand, und der Stützstamm stirbt ab. In manchen Fällen sendet der Baumwürger Luftwurzeln hinab, die im Boden Wurzeln schlagen und zu Stützstämmen sich entwickeln. Der epiphytische *Ficus* keimt in der Regel auf den Zweigen anderer Bäume. Dieselbe Art findet sich als ein selbständiger Baum und in anderen Fällen als ein epiphytischer. Auch über Felsen kletternde *Ficus* entwickeln häufig ein Gitterwerk von sich verflachenden Wurzeln und nach Ausbildung desselben treiben sie über dem Felsen einen aufrechten, in gewöhnlicher Weise verzweigten Stamm. Einige dieser Arten zeigen auch die Erscheinung der Heterophyllie, welche darin besteht, dass die kriechenden Zweige völlig anders gestaltete B. entwickeln, als die Äste des aufrechten, in der Luft verzweigten Stammes, eine Erscheinung, welche sich in ähnlicher Weise bei einigen *Pothos* wiederfindet.

Etwa 600 Arten, in den wärmeren Gegenden der ganzen Erde, namentlich zahlreich auf den Inseln des indischen Archipels und des Stillen Oceans, in Ostasien, im Mittelmeergebiet und in Südafrika, einige Arten auch außerhalb der Tropen.

Bestäubung. Die Geschlechtsverhältnisse der Feigen sind so wie die der übrigen *Artocarpoideae* von großem Interesse. Die bei ihnen herrschende Mannigfaltigkeit in der Verteilung der Geschlechter ist mehrfach zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden. Von älteren Schriften nennen wir: J. O. Westwood, On Caprification, in Transactions of the Entomol. Soc., London II. 1837—40. — F. Delpino, Note critiche sull' opera la distribuzione dei sessi nelle piante del prof. F. Hildebrand, Mailand 1867, S. 21, 22. In neuerer Zeit wurde die Kenntnis dieser Verhältnisse wesentlich gefördert durch folgende Arbeiten: H. Graf zu Solms-Laubach, Die Herkunft, Domestication und Verbreitung des gewöhnlichen Feigenbaums, in Abhandl. der Kön. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen. 1882. — Fritz Müller, Caprificus und Feigenbaum, in Kosmos VI. (1882) Heft 5, S. 342 ff. — Solms-Laubach, Die Geschlechterdifferenz bei den Feigenbäumen, in Botan. Zeitung 1885. Nr. 33—36. — G. King, Observations on the genus Ficus with special reference to the indo-

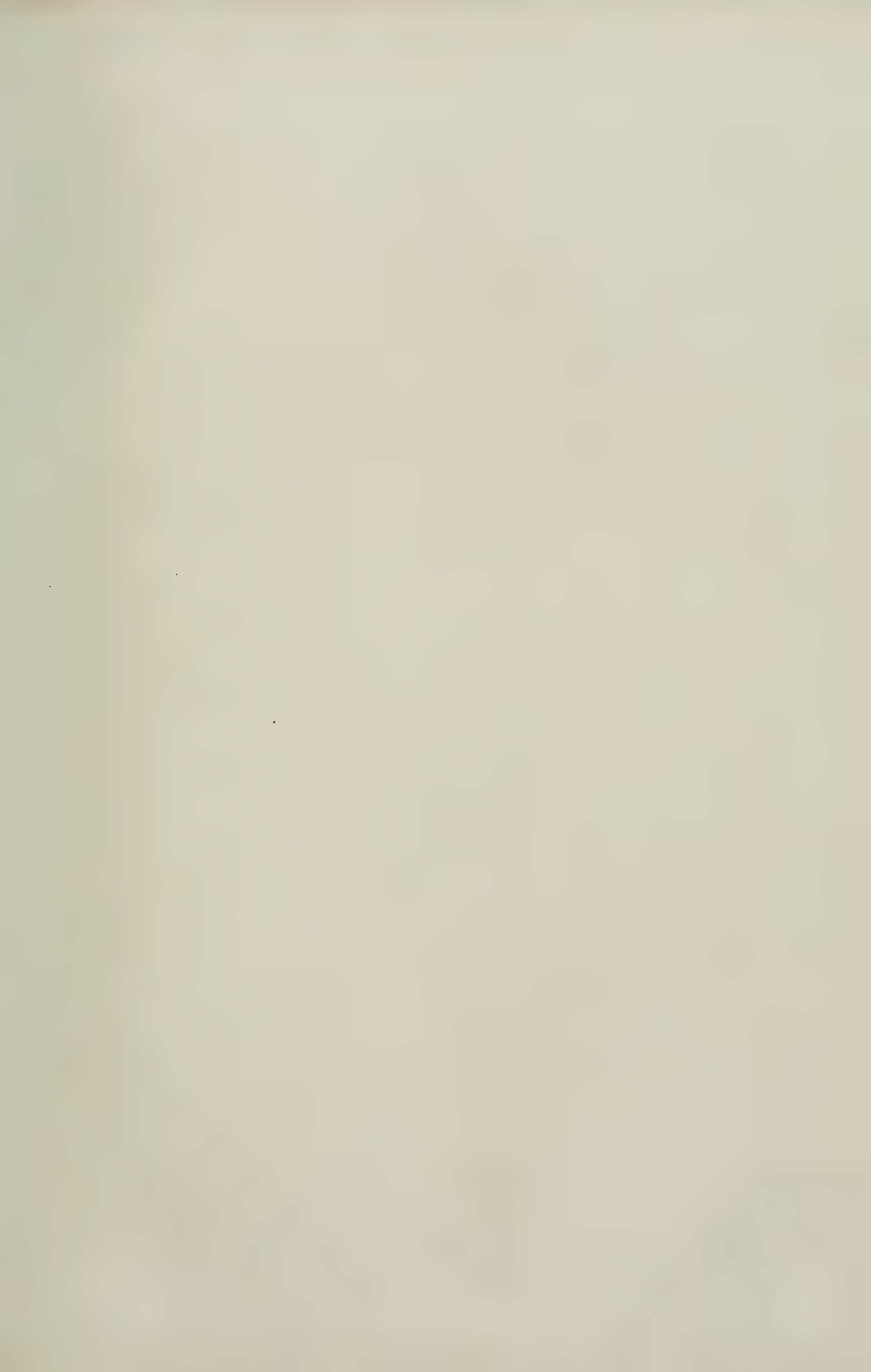
malayan and chinese species, in Journ. of Linn. Soc. XXIV. p. 27—44, und The Species of *Ficus* of the indo-malayan and chinese countries I. *Palaeomorpha* and *Urostigma*, in Annals of the Royal botanic garden, Calcutta 1887. Das Gesamtresultat dieser Untersuchungen ist im wesentlichen folgendes: Die Receptacula der Feigen werden von gallbildenden Wespen aus der Gruppe der Chalcidier besucht; diese Gallwespen, von denen die die gewöhnliche *Ficus Carica* besuchende Blastophaga grossorum Grav. schon von Linné als Cynips psenes beschrieben wurde, streben danach, ihre Eier in die Frkn. der ♀ Bl. zu legen; nun finden sich aber in den Receptaculis einerseits langgriffelige, anderseits kurzgriffelige ♀ Bl. Nur die kurzgriffeligen, bei welchen wir jetzt auch nicht mehr Narbenpapillen vorfinden, können von der kurzen Legröhre der Wespen in ihrem Frkn. getroffen werden; in ihm kommt das Ei der »Inquiline« zur Entwickelung; man nennt daher auch diese ♀ Bl. Gallenblüten, während die anderen, von der Wespe nicht berührten Bl. Samenblüten sind und genannt werden. Bei *F. elastica* Roxb. und anderen Arten der Untergatt. *Urostigma* stehen in demselben Receptaculum ♂ und ♀ Bl. regellos durcheinander, auch scheinen bei ihnen die letzteren alle gleichartig zu sein. Bei anderen Arten derselben Untergatt., z. B. *F. religiosa* L., finden wir in der der Mündung des Receptaculums zunächst gelegenen Zone nur ♂, im Grunde nur ♀ Bl., doch letztere von gleicher Griffellänge. Ein weiterer Fortschritt ist bemerkbar bei Arten, wie *F.* (*Sycomorus*) *glomerata*; hier treten im ♀ Teil des Receptaculums kurzgriffelige, narbenlose Gallenbl. und langgriffelige Samenbl. auf. Überall finden sich eigentümliche Blastophaga-Arten als Inquilinen. Wenn die Inquilinen die Receptacula verlassen, so streifen sie in den ♂ Bl. der oberen Regionen Blütenstaub ab und beim Besuche anderer Receptacula gelangt der an den Insekten haftende Pollen auch auf die N. der Samenbl., die nun demzufolge Samen hervorbringen. Bei mehreren Arten von *Ficus* hat nun eine noch weitergehende Progression in der Weise stattgefunden, dass sich auf einem Teil der Stöcke nur Receptacula mit ♂ Bl. und Gallenbl., d. h. also physiologisch ♂ Bl., auf einem anderen Teil der Stöcke nur Receptacula mit ♀ Bl. ausbilden. Hierbei ist beachtenswert, dass die Gallenbl. früher zur Entwickelung kommen als die ♂ Bl., und diese eben erst den Pollen abgeben, wenn die Inquilinen die Receptacula verlassen. Dies ist der Fall bei *F. hirta* Vahl, *F. diversifolia* Blume, *F. Ribes* Miquel, *F. cepicarpa* Miq., *F. canescens* Kurz und auch bei *F. Carica* L. Von letzterer sind schon lange zweierlei Stöcke bekannt, nämlich der Caprificus und der echte Ficus. Der erstere erzeugt vorzugsweise in seinen Receptaculis nur ♂ Bl. und Gallenbl., der andere in seinen Receptaculis Samenbl. Hieraus erklärt sich der Nutzen der schon im Altertum üblichen, jetzt noch in Griechenland und Unteritalien üblichen Caprification, welche darin besteht, dass die blühende Essfeige, also der ♀ Stock mit den wespenhaltigen Receptaculis des Caprificus behangen wird. Eine beachtenswerte Einrichtung ist noch die, dass auf dem Caprificus mehrere Generationen von Blütenständen entstehen, von denen die Mamme nur Gallenbl. und in diesen die überwinternde Generation der Blastophaga, die Profichi aber ♂ Bl. und Gallenbl. enthalten, aus denen die befruchtende Generation der Blastophaga hervorgeht; die Belegung dieser Gallenbl. mit Eiern erfolgt lange, oft monatelang vor dem Ausstäuben der ♂ Bl. und der Empfängnisfähigkeit der Samenbl. Übrigens werden die Receptacula der Samenbl. auch fleischig, ohne dass eine Bestäubung stattgefunden hat; sie enthalten aber dann keine Früchte. Außer den Gallenbl., den fruchtbaren ♀ oder Samenbl. und den ♂ Bl. kommen übrigens auch noch pseudo-hermaphrodite Bl. mit Stb. und vollkommenem, aber nicht S. entwickelndem Pistill, sowie geschlechtslose Bl. ohne Stb. und ohne Pistill vor, so bei einigen Arten der Section *Synoecia*.

Sect. I. *Palaeomorpha* King. Pseudohermaphrodite Bl. mit 1 Stb. und 1 rudimentären Pistill und Gallenbl. in einer Gruppe von Receptaculis, fruchtbare ♀ Bl. in einer anderen Gruppe.

Hierher 10 Arten aus dem malayischen Gebiet.

Bei allen folgenden Sectionen giebt es nur eingeschlechtliche od. ungeschlechtliche Bl.; die ♂ Bl. enthalten kein rudimentäres Pistill.

Sect. II. *Urostigma* (Gasparini als Gatt., *Visiania* Gasp., *Macrophthalmum* Gasp., *Galoglychia* Gasp., *Pharmacosyce* Miqu.) ♂ Bl., Samenbl. und Gallenbl. in demselben Receptaculum. Blh. der ♂ meist 3teilig, mit 1 Stb. Blh. der ♀ 4—6teilig. Narben lang, fadenförmig. — B. oft lederartig, glatt, ganzrandig, abwechselnd. Receptacula achselständig. — Zahlreiche Arten in der alten und neuen Welt. Bäume oder starke Kletterpflanzen. Besonders hervorzuheben sind: *F. elastica* Roxb., der allbekannte Gummibaum, welcher bei uns in Zimmern kultiviert wird, in Ostindien in den feuchten Wäldern am Fuß des östl. Himalaya, in Khasia, Assam, Burmah und dem malayischen Gebiet, auch in Java (daselbst





Banyan, Ficus bengalensis L. Barakpur bei Calcutta.

Verlag von W. Engelmann in Leipzig

Karet genannt) eine kolossale Entwickelung erreicht und namentlich durch seine mächtigen, über den Boden ragenden Tafelwurzeln auffällt (Fig. 67). Er keimt häufig auf den Zweigen anderer Bäume und ist dann im ersten Stadium epiphytisch, wächst aber meist als ein selbständiger Baum. — Erst im Alter von 25 Jahren wird der Baum angezapft;



Fig. 67. Hohe leistenförmige Wurzelbildungen eines Gummibaumes (*Ficus elastica* Roxb.). Peradenia, Ceylon. (Nach einer Photographie.)

50 Jahre alte Stämme geben in jedem 3. Jahre eine Ernte von ungefähr 20 kg Assam-Kautschuk. — *F. bengalensis* L. (s. Tafel) mit eiförmigen, stumpfen B. ist der eigentliche Banyan (fälschlich Banyanenbaum), 20—30 m hoch, mit niederhängenden, wurzelschlagenden Ästen, Wälder bildend. Allgemein angepflanzt in Ostindien, namentlich in der Nähe der Tempel; aber wild nur in den Wäldern am Fuß des Himalaya und in den niedrigeren Gebirgen des südlichen Indiens. Anfangs sind die Banyanen gewöhnlich epiphytisch auf anderen Bäumen, welche aber durch sie bald zerstört werden. So hat das im botanischen Garten von Calcutta vorhandene Exemplar vor mehr als 100 Jahren sich auf einer wilden Dattelpalme entwickelt, von welcher jetzt keine Spur mehr vorhanden ist; dagegen hatte die Banyane selbst im Jahre 1886 232 Luftwurzeln, von denen im Boden zahlreiche Stämme emporgewachsen sind, die bis zu 4 m Umfang haben, während der primäre Stamm 14 m im Umfang hat und die blattreiche Krone 280 m im Umfang besitzt. Ein noch größeres Exemplar existiert bei Wyratgarh, ungefähr 3 engl. Meilen westlich von der Straße zwischen Poona und Kohlapur; die Krone derselben hatte im Jahre 1882 über 500 m Umfang. — *F. religiosa* L. in Indien allgemein als Pipal bekannt, großer Baum mit langgestielten, rundlich-eiförmigen, in eine lange, lineal-lanzettliche Spitze verlängerten B., wild in der unteren Waldregion am Himalaya, in Bengalen und Centralindien, besonders häufig in Indien und auf Ceylon angepflanzt, den Buddhisten heilig, weil nach der Legende unter diesem Baum die Incarnation des Buddha erfolgte. — Meist ein selbständiger Baum, oft auf Mauern, alten Gebäuden, die er rasch zerstört. Selten epiphytisch auf anderen Bäumen. — *F. infectoria* Roxb., großer, oft epiphytischer Baum mit langgestielten, länglich-eiförmigen

oder eiförmigen, kurz zugespitzten B.; in den Ebenen von Indien, Burmah und dem malayischen Gebiet, häufig bei den Dörfern gepflanzt. — *F. indica* L. mit lanzettlichen B. ist eine ganz zweifelhafte Art, wird ebenfalls als Banyan bezeichnet (s. Brandis, Forest Flora 415).

Sect. III. *Synoecia* Miqu. Bl. eingeschlechtlich oder ungeschlechtlich. ♂ Bl. mit 1 Stb. ♂ Bl. und Gallenbl. in einer Gruppe von Receptakeln, Samenbl. und ungeschlechtliche in anderen. — Kletterpfl. mit großen gefärbten Receptakeln. Nur einige Arten in Ostindien.

Sect. IV. *Sycidium* King. Bl. eingeschlechtlich; ♂ und Gallenbl. in einer Gruppe von Receptaculis; fruchtbare ♀ Bl. in einer besonderen Gruppe von Receptaculis; ♂ Bl. meist mit 1 Stb. — Sträucher, kleine Bäume und Kletterpflanzen; B. abwechselnd; Receptacula klein, achselständig, mehr oder weniger rauh.

Sect. V. *Covellia* Gasp. (als Gatt., *Cystogyne* Gasp., *Sycomorphe* Miqu.) Bl. eingeschlechtlich; ♂ Bl. mit den Gallenbl. in denselben Receptaculis, mit 1 Stb. und einer 3—4-blättrigen Blh. ♀ Bl. in besonderen Receptaculis mit vereintblättriger Blh.; die Receptacula auf langen, fast blattlosen Zweigen, welche nahe am Grunde des Stammes entstehen, auch oft unterirdisch sind oder auf kurzen Seitenzweigen des Stammes und der größeren Äste. — Niemals epiphytisch oder kletternd, stets Sträucher oder Bäume. — Alle hierher gehörigen Arten im malayischen Gebiet und im tropischen Australien. Hierher gehören mehrere wichtige indische Waldbäume, z. B. *F. glomerata* Roxb. (Gular), *F. Cunia* Buch., *Roxburghii* Wall. u. a.

Sect. VI. *Eusyce* Gasp. (*Caprificus* Gasp., *Tenorea* Gasp., *Sycomorus* Gasp., *Pogonotrophe* Miquel, *Plagiostigma* Zucc.). Bl. eingeschlechtlich; Verteilung derselben wie in Sect. IV; aber ♂ Bl. mit 2 Stb. Receptacula achselständig. N. kurz, schief, schildförmig oder concav, seltener kurz geschnäbelt. — Selten epiphytisch. B. wechselständig, ganzrandig oder gezähnt oder gelappt, oft weichhaarig. — Zahlreiche Arten in der alten Welt.

Hierher gehören neben vielen anderen: *F. Sycomorus* L. (Sykomore, Maulbeerfeigenbaum), großer Baum mit mächtigem, bisweilen 10 m dickem Stamm und fast rundlichen, am Grunde herzförmigen, welligen, dicken B. Abgesehen von den essbaren, aber schwer verdaulichen Receptakeln dieser Art kommt namentlich das außerordentlich feste, fast unverwesliche Holz zur Verwendung, aus welchem auch die Ägypter ihre Mumiensärge und andere Geräte bereiteten. Der Baum ist in Ägypten und auch sonst im östlichen Afrika verbreitet. — *F. Carica* L. (Feige, Essfeige), allgemein bekannt, entwickelt in Asien bisweilen Stämme von 1—1,5 m Dicke, jetzt im Mittelmeergebiet allgemein gebaut, auch sonst vielfach kultiviert, ist wahrscheinlich ursprünglich im östl. Mittelmeergebiet einheimisch gewesen, existierte aber jedenfalls schon am Ende der Pliocenperiode auch im westl. Teile desselben. Mehrere verwandte Arten finden sich in Abessinien, Arabien, Beludschistan, Afghanistan.

Sect. VII. *Neomorphe* King. Bl. eingeschlechtlich wie bei vorigen. ♂ Bl. mit 2 Stb. und aufgeblasener Blh. mit 3 oder 4 Abschnitten. ♀ Bl. kleiner als die ♂ oder Gallenbl.; Receptacula oft sehr groß, in Bündeln auf knotenartigen Seitenzweigen am Stamm und an den stärkeren Ästen. Niemals epiphytisch, selten kletternd, meist Bäume.

Nutzpflanzen. Die Arten der Gattung *Ficus* sind zum großen Teil in irgend einer Weise verwendbar; bei der großen Masse der Arten können hier nur die wichtigsten erwähnt werden; man wird aber noch von vielen anderen Arten ähnliche Verwendung machen können. Die größte Bedeutung haben die Arten von *Ficus* durch ihren Milchsaft, welcher reichlich Kautschuk enthält. Die Arten, welche jetzt vorzugsweise darauf hin ausgebeutet werden, sind in Ostindien: *F. elastica* Roxb., auf Sumatra: *F. toxicaria* L., in Südamerika *F. nymphaeifolia* L., *F. populnea* Willd., *F. Radula* Willd., *F. sylvestris* St. Hil., in Brasilien, *F. elliptica* Humb. Bonpl. et Kunth und *F. prinoides* in Neu-Granada. Von manchen Arten wird auch der Milchsaft medicinisch, sowohl innerlich, als äußerlich, namentlich gegen Geschwüre verwendet, z. B. von *F. heterophylla* L. fil., *F. Sycomorus* L., *F. indica* L.; der Saft anderer Arten dagegen dient als Anthelminthicum, so von *F. anthelmintica* Mart. in Brasilien, *F. Radula* Willd. in Südamerika und *F. toxicaria* L. in Sumatra. Die etwas schleimigen Früchte vieler Arten sind als Speise beliebt, so namentlich von *F. Carica* L., *F. Sycomorus* L., *F. religiosa* L., *F. Rumphii* Blume, *F. bengalensis* L., auch werden von manchen Arten die jungen B. als Gemüse genossen. Ein technisch wichtiges Produkt ist Schellak oder Gummi Laccae, welches an einigen Arten infolge von Insektenstichen entsteht; es wird gewonnen von *F. laccifera* Roxb., *F. religiosa* L. und *F. bengalensis* L.

Fossile Arten. Aus der oben gegebenen Übersicht der Formenkreise der Gattung *Ficus* geht hervor, dass die Gruppen hauptsächlich durch die von den Bl. und Blütenständen hergenommenen Merkmale charakterisiert sind; hieraus ergiebt sich, dass bei den zahl-

reichen fossilen *Ficus*-Arten, welche wir meist nur in Blattresten vertreten finden, nicht anzugeben ist, welcher der Gruppen sie angehören, es sei denn, dass es sich um zur Sect. *Eusyce* gehörige Formen handelt, welche mit *F. Carica* L. verwandt sind. Aber es ist auch für einen nicht geringen Teil der als *Ficus* beschriebenen Blattreste sehr zweifelhaft, ob sie überhaupt zu dieser Gattung und Familie gehören. Anderseits sind viele fossile Blattreste denen von jetzt lebenden *Ficus* so ähnlich, dass die Wahrscheinlichkeit für ihre Zugehörigkeit zu *Ficus* sehr groß ist; dazu kommt noch, dass die Gattung in den Tropengebieten jetzt so ungemein formenreich vertreten ist, dass man schon deshalb in den Ablagerungen, in welchen sich Pflanzenreste megathermer Pfl. finden, auch *Ficus* erwarten darf. So kann man denn auch, selbst bei etwas skeptischer Betrachtung der fossilen *Ficus*-Reste, es als wahrscheinlich ansehen, dass in der Kreideperiode *Ficus* noch in Grönland existierte, dass in der Tertiärperiode bis zum oberen Miocen *Ficus*-Arten in Nordamerika und Europa verbreitet waren, dass sie aber auch schon im Tertiär auf den Inseln des malayischen Archipels und in Australien (wenn *Ficonium Solandri* Ettingsh. zu *Ficus* gehört) vorhanden waren. (Vergl. Schenk in Zittel's Handbuch der Paläontologie II. 481—483.) Eine interessante paläontologische Thatsache ist die, dass im Quartär von Montpellier, von la Celle bei Paris, und von Toscana nicht bloß B., sondern auch Receptacula gefunden wurden, welche zu *Ficus Carica* L. *caprificus* gehören und somit beweisen, dass das Mittelmeergebiet schon lange die Heimat des Feigenbaumes war.

47. **Sparattosyce** Bureau. Blh. der ♂ 3—6teilig; 3—6 Stb. Blh. der ♀ 6- bis 10(?)teilig. Frkn. mit seitlichem, ungeteiltem oder 2schenkeligem Gr. Fr. mit dünnem Exocarp und knochenhartem Endocarp. Kotyledonen breit, vielfach gefaltet. — Bäume mit lederartigen, ganzrandigen B. Receptacula wie bei *Ficus*; aber eingeschlechtlich und zur Blütezeit in abstehende und zurückgeschlagene Abschnitte zerreißend.

2 Arten in Neukaledonien.

III. 10. Conocephaloideae.

Bl. diöcisch, meist in Ähren, Köpfchen und Knäueln zusammengedrängt, die ♂ Blütenstände meist zu mehreren auf einem gemeinsamen Stiel, die ♀ in geringerer Anzahl oder einzeln. Blh. der ♀ selten 4spaltig, meist bis auf eine kleine Mündung geschlossen. Gr. ungeteilt, mit pinselförmiger oder linealischer N. Sa. am Grunde oder nahe am Grunde sitzend, aufrecht oder von der Spitze des Faches herabhängend, geradläufig oder nach beiden Seiten hin gekrümmt. S. mit sehr dünnem Nährgewebe, häufiger ohne solches. E. gerade, mit gleichen Keimb. — B. ungeteilt oder handförmig geteilt od. gefingert mit großen, oft vereinigten Nebenb. und mit zahlreichen parallelen Adern zwischen den Nerven 2. Grades.

A. N. linealisch oder kurz fadenförmig.
  a. ♂ Blütenstand wiederholt cymös verzweigt, in Scheinköpfchen endigend. Sa. am Grunde.
    α. Blh. der ♂ 4spaltig oder 4teilig. 4 Stb. . . . . **48. Conocephalus.**
    β. Blh. der ♂ eiförmig-röhrig, an der Mündung abgestutzt. 1 Stb. **49. Musanga.**
  b. ♂ Blütenstand wiederholt cymös verzweigt, in Scheinähren endigend. Sa. am Scheitel des Faches . . . . **50. Myrianthus.**
B. N. schildförmig oder pinselförmig.
  a. ♂ Blütenstand wiederholt cymös verzweigt, selten aus 2 sitzenden Scheinköpfchen bestehend.
    α. Verzweigungen des ♂ Blütenstandes in Scheinköpfchen endigend. N. der ♀ pinselförmig. B. ungeteilt . . . . **51. Coussapoa.**
    β. Verzweigungen des ♂ Blütenstandes in Knäueln, des ♀ Blütenstandes in Einzelbl. endigend. N. schildförmig. B. ungeteilt oder handförmig geteilt **52. Pourouma.**
  b. ♂ Blütenstand so wie der ♀ aus zahlreichen cylindrischen Ähren bestehend, welche auf einem gemeinsamen Stiel von einem scheidenartigen Hochb. eingeschlossen sind. B. schildförmig . . . . **53. Cecropia.**

48. **Conocephalus** Blume. Blh. der ♂ 4teilig oder 4spaltig, mit concaven, klappigen Abschnitten. 4 Stb. Blh. der ♀ röhrig-keulenfg., stumpf, mit 4 kurzen, dicken Lappen. Fr. von der etwas fleischigen Blh. eingeschlossen. E. gerade mit gleichen, eiförmigen Keimb. — Kletternde Sträucher mit großen, lederartigen, ungeteilten, fieder-

nervigen B. Nebenb. vor dem Blattstiel in eines vereinigt. Blütenstände oft vielfach dichotomisch verzweigt, in kleine Scheinköpfchen endigend, seltener nur aus 2 sitzenden oder kurz gestielten Scheinköpfchen bestehend.

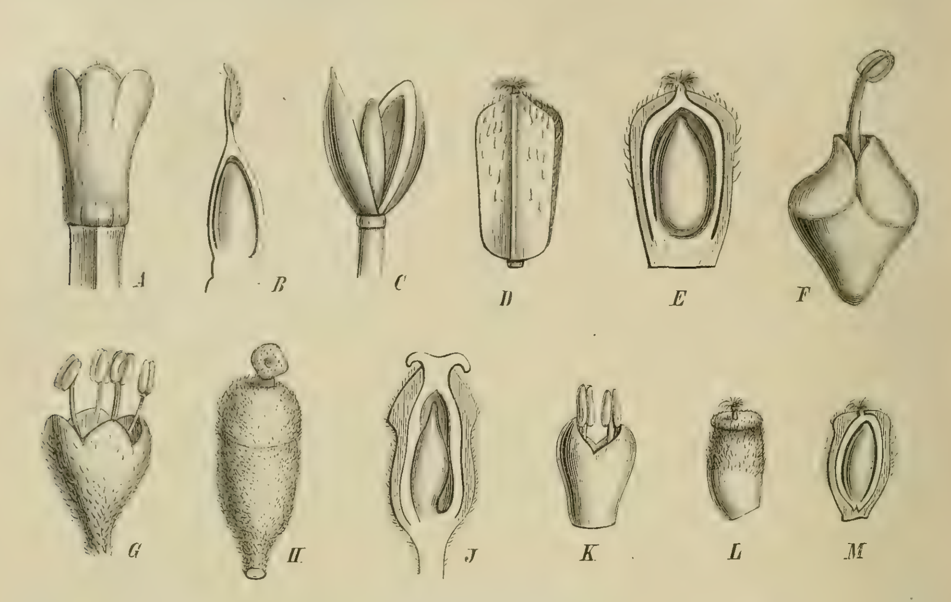


Fig. 68. Bl. der Conocephaloideae. *A—C Conocephalus suaveolens* Blume; *A* ♀ Bl.; *B* Pistill; *C* Fr. *D—F Coussapoa*, *D*, *E C. asperifolia* Trécul ♀; *F C. microcephala* Tréc. ♂. — *G—J Pourouma triloba* Tréc. — *K—M Cecropia*; *K C. erecta* Tréc. ♂; *L*, *M C. pachystachya* Tréc. (Nach Trécul in Ann. sc. nat. 3. sér. VIII.)

Etwa 10 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel. *C. naucleiflorus* Bl., von Trécul anatomisch untersucht, zeigt nach der Angabe desselben keine eigentlichen Milchsaftgefäße, sondern gummihaltige Zellen in den jüngsten Teilen der Zweige; ich konnte nur ein kleines getrocknetes Stengelstück dieser Pfl. untersuchen und fand in demselben zahlreiche spindelförmige Zellen mit feinkörnigem Inhalt, der vielleicht doch Milchsaft ist. (Vergl. Trécul in Compt. rend. LXVI, 575.)

49. **Musanga** R. Br. Blh. der ♂ eiförmig, mit gestutzter Mündung. 1 Stb. Blh. der ♀ schmal keulenförmig. Fr. von der etwas fleischig gewordenen Blh. eingeschlossen. S. mit dünnem Nährgewebe. — Hoher Baum mit großen, langgestielten, schildförmigen, in 11—15 Abschnitte geteilten B. Nebenb. verwachsen. ♂ Blütenstand wiederholt cymös verzweigt, mit kleinen Köpfchen. ♀ Blütenstand 2 längliche oder eiförmige Scheinähren, paarweise beisammen stehend.

1 Art im tropischen Westafrika, am Congo.

50. **Myrianthus** Beauv. (*Dicranostachys* Trécul). Blh. der ♂ 3—4spaltig. 3—4 Stb., mit kurzen, verwachsenen Stf. Blh. der ♀ eiförmig oder verkehrt-eiförmig. Frkn. gerade, mit hängender Sa. Fr. hart, zusammengedrückt; die einschließenden Blh. am Grunde mit einander vereinigt. — Bäume mit großen, ungeteilten oder 3—5lappigen oder 3—5teiligen B. und großen, paarweise verwachsenen Nebenb. ♂ Blütenstand wiederholt dichotomisch verzweigt, in Scheinähren endigend, ♀ Blütenstand in einzelnen Scheinköpfchen.

4 Arten im tropischen Afrika.

51. **Coussapoa** Aubl. Blh. der ♂ röhrig oder keulenfg., 3zähnig bis 3teilig. 1 od. 2 Stb. mit verwachsenen Stf. Blh. der ♀ röhrig oder keulenförmig, mit kleiner ganzrandiger oder 3zähniger Mündung. N. pinselförmig. Fr. länglich, steinfruchtartig, von der etwas vergrößerten Blh. eingeschlossen. — Bäume oder Sträucher mit Milchsaft,

bisweilen epiphytisch. B. groß, lederartig, ungeteilt, fiedernervig oder 3nervig, mit großen zusammengerollten, abfälligen Nebenb. ♂ Blütenstand wiederholt dichotomisch verzweigt, mit wenigblütigen Scheinköpfchen; ♀ Blütenstand kürzer, mit einem größeren oder wenigen Scheinköpfchen.

Etwa 15 Arten im tropischen Südamerika.

52. **Pourouma** Aubl. Blh. der ♂ eiförmig oder verkehrt-eiförmig, 3—4zähnig. 3—4 Stb. mit freien oder am Grunde vereinigten Stf. Blh. der ♀ röhrig, dick. N. schildförmig. Sa. oberhalb der Basis sitzend, amphitrop. Fr. groß, eiförmig, krustig, von der fleischigen Blh. eingeschlossen. — Bäume mit langgestielten, ungeteilten oder (auch auf demselben Baume) 3—5spaltigen oder 3—5teiligen, unterseits oft schneeweißen oder filzigen B. und großen vereinigten Nebenb. Die Adern zwischen den Seitennerven parallel. Blütenstände cymös verzweigt, die ♂ Knäuel oder Scheinköpfchen, die ♀ Einzelbl. tragend.

Etwa 20 Arten im tropischen Südamerika. Einige brasilianische Arten (Ambauba do vinho oder mansa), wie *P. bicolor* Mart., *P. acuminata* Mart., *P. cecropiaefolia* Mart., haben säuerlich-süße, essbare Früchte.

53. **Cecropia** L. Blh. der ♂ röhrig oder glockig, abgestutzt oder 2spaltig oder 2teilig. 2 Stb. Blh. der ♀ dünnhäutig, am Scheitel dicker, mit kleiner Öffnung. Frkn. gerade, mit kurzem Gr. und pinselförmiger N. Fr. länglich, von der sehr dünnen Blh. eingeschlossen. — Bäume mit gefächertem Mark und mit reichlichem Milchsaft. B. langgestielt, unterseits weißfilzig oder beiderseits grün, schildförmig, mit 7—13, meistens

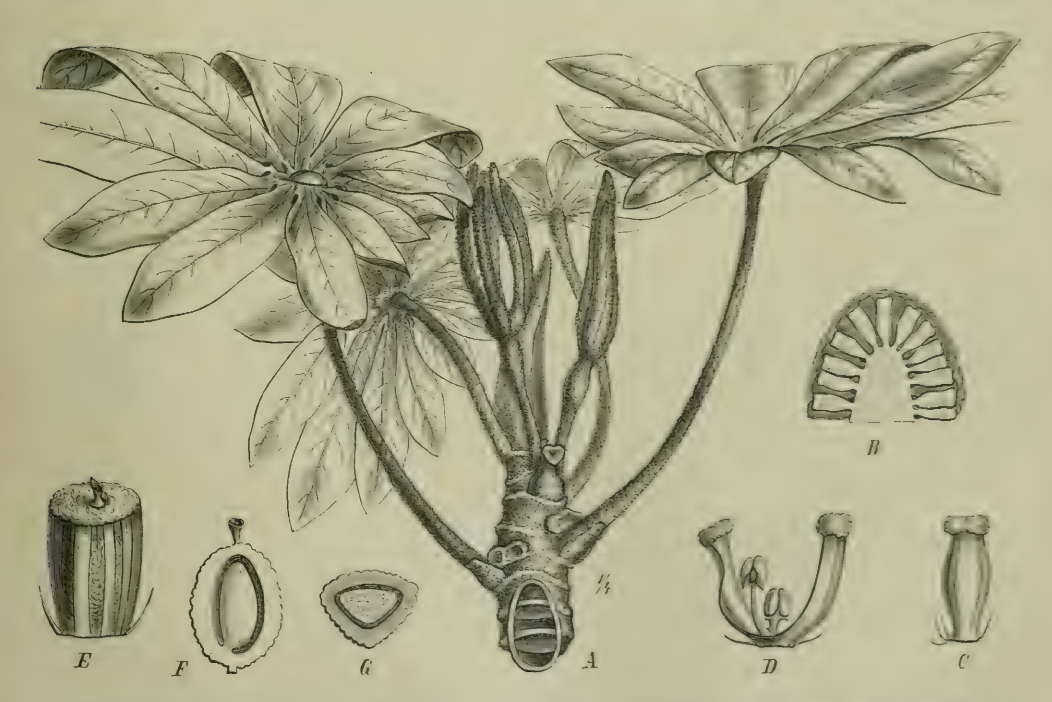


Fig. 69. *Cecropia carbonaria* Mart. et Miquel. *A* Zweig, zeigt die Fächerung des Stengels und die Anordnung der Blütenstände; die großen schützenden Stipulae sind bis auf eines abgefallen; *B* Stück eines ♂ Blütenstandes, etwas vergr.; *C* ♂ Bl. geschlossen; *D* dieselbe geöffnet; *E* ♀ Bl.; *F* der Frkn. im Längsschnitt; *G* derselbe im Querschnitt. (Nach Martius, Flora brasiliensis.)

9 oder 11 Abschnitten; Nebenb. groß, vereinigt, bald abfallend. Bl. in zahlreichen, dichten, cylindrischen Scheinähren, von denen 2—60 am Ende eines Stiels innerhalb eines großen Hochb. bei einander stehen; die ♂ Scheinähren dünn, die ♀ dicker.

30—40 Arten im tropischen Amerika, von Mexiko bis Brasilien. Sie liefern reichlich Kautschuk; namentlich wird solches gewonnen von *C. peltata* L. auf Jamaika und *C. palmata* Willd. in Nordbrasilien und Guiana, welche beide Arten sich übrigens recht nahe stehen. Sowohl der Milchsaft, wie auch die jungen B. und das Mark werden auch als adstringierende Heilmittel verwendet. Auch können die Fruchtstände genossen werden. Ferner dient die Rinde zum Gerben und der Bast zur Verfertigung von Seilen und Stricken, das Holz als Reibholz beim Feueranmachen der Eingeborenen. Endlich wird in Westindien und Guiana die von verbrannten *Cecropia* gewonnene Asche bei der Zuckerbereitung verwendet. Aus den ausgehöhlten Stengeln verfertigen die Eingeborenen Blasinstrumente, woher diese Pfl. auch die Namen Trumpet-tree und Shake-wood erhalten haben.

IV. Cannaboideae.

Bl. diöcisch. Stb. aufrecht, kurz. Frkn. mit von der Spitze herabhängender Sa. Gr. central, mit 2 fadenförmigen, leicht abfälligen Narbenschenkeln. Fr. eine trockene Schließfr. S. mit fleischigem Nährgewebe. E. gekrümmt. — Kräuter mit gegenständigen oder wechselständigen B. und cymösen Blütenständen; die ♂ reichblütig, die ♀ wenigblütig. Die ♂ Blütenstände Achsen 3. Grades.

Über die morphologischen Verhältnisse dieser Unterfam. findet man noch ausführlichere Darstellungen als die hier gegebenen an folgenden Stellen: Wydler, in Flora 1844, S. 735; 1851, S. 435; 1865, S. 318; Irmisch, in Bot. Zeit. 1848, S. 793 (über den ♀ Blütenstand des Hopfens); Eichler, Blütendiagramme II. 60.

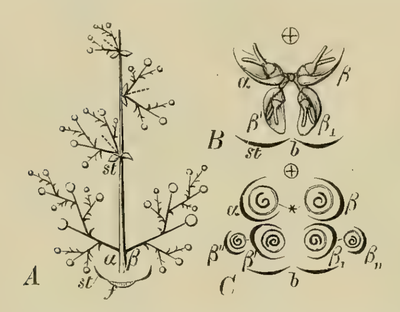


Fig. 70. *Humulus Lupulus* L. *A* Aufriss des ♂ Blütenstandes; *f* Deckb. mit den Stipeln *st*; α β unterdrückte Vorb. der unbegrenzten Hauptachse des Blütenstandes. *B* ♀ Teilblütenstand der »Kätzchen« mit 4 Bl., ausgebreitet. *C* Grundriss eines solchen mit 6 Bl.; die Vorb. der Verzweigungen fungieren als Deckb. Die Spirallinien zeigen die Krümmung der Keimlinge an, sind aber zum Deckb. vertical stehend zu denken; Kotyledonen am eingerollten Ende. (Nach Eichler.)



Fig. 71. *Cannabis sativa* L. *A* Aufriss des ♂ Blütenstandes, aus der Achsel eines oberen Hochb.; *I* der auf einen unscheinbaren Stummel reduzierte Spross 2. Grades, dessen erste B. α u. β unterdrückt sind. Die Seitensprosse Sympodien mit gerader Scheinachse, die Zweige aus α Dichasien mit Wickeltendenz, büschelig gestaucht. — *B* Grundriss des ♀ Blütenstandes; der Spross 2. Grades ist ein beblätterter Laubspross, in dessen Blattachseln sich der nämliche Verzweigungsprozess fort und fort wiederholt. (Nach Eichler.)

54. **Humulus** L. (*Lupulus* Gärtn.) Blh. der ♂ 5teilig, mit dachziegelig gelagerten Abschnitten. Stb. 5, mit länglichen A. Blh. der ♀ dünnhäutig, mit ganzrandiger Mündung, den Frkn. eng einschließend. Schließfr. breit eiförmig, zusammengedrückt, von der mit Drüsen besetzten Blh. eingeschlossen. E. spiralig, mit schmalen Keimb. — Mehrjährige Kräuter mit rechts windendem, von Klimmhaaren rauhem Stengel, gegenständigen, 5—7nervigen, herzförmigen od. 3—7lappigen B. und seitlichen freien Nebenb. ♂ Blütenstände an unbegrenzten Achsen 2. Grades, welche in der Achsel von spreitenlosen, nur die Nebenb. entwickelnden Laubblattanlagen zur Entwickelung kommen, die unteren in Wickel ausgehende Dichasien, die oberen Doppelwickel ohne Bl. 1. Grades (vergl. Fig. 70). ♀ Blütenstände aus trugdoldigen Blütenständen zusammengesetzte Kätzchen; an diesen stehen unten opponiert, oben alternierend spreitenlose, auf die Nebenb. reduzierte Hochb. und in den Achseln dieser 2-, 4—6blütige Doppelwickel ohne Bl. 1. Grades; die Vorb. sind im Gegensatz zu den verkümmerten des ♂ Blütenstandes hier deutlich entwickelt (vergl. Fig. 70).

2 Arten, davon *H. Lupulus* L. (Hopfen) ausgezeichnet durch die die Vorb. des ♀ Blütenstandes besetzenden Drüsen, in den gemäßigten Regionen der alten und neuen Welt in feuchten Gebüschen, besonders an Flussufern, weit verbreitet; *H. japonicus* Sieb. et Zucc. mit tief 5—7spaltigen, gezähnten B., in China, Japan und auf den benachbarten Inseln, besitzt keine Lupulindrüsen, empfiehlt sich aber wegen seines außerordentlich raschen Wachstums und seiner im Herbst noch schön dunkelgrünen B. zur Kultur.

Nutzpflanze. Vom Hopfen sind die fleischigen unterirdischen Achsen im Frühjahr genießbar, wie Spargel. Der oft 5 m lange Stengel wurde zu Gespinnsten und zur Bereitung von Papier verwendet. Die größte Bedeutung haben die ♀ Blütenstände (Strobili Lupuli) wegen der an ihren Bracteen und den Blh. sitzenden Drüsen, welche den beim Bierbrauen wirksamen Stoff, das Lupulin, enthalten. Der Hopfen wird in Deutschland schon seit dem 8. Jahrhundert kultiviert.

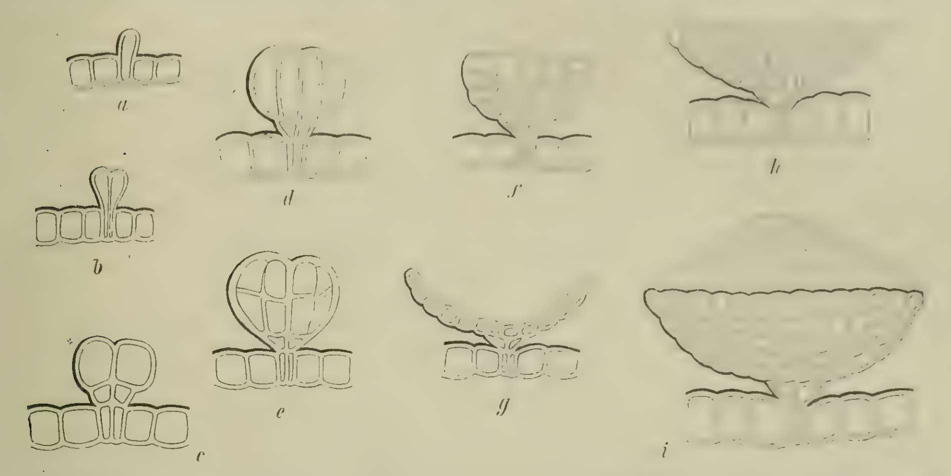


Fig. 72. Entwickelung der Hopfendrüsen nach Holzner. *a—h* die auf einander folgenden Stadien; *g* Längsschnitt durch eine ausgewachsene Drüse, wie bei *h*; *i* Drüse mit der durch das Secret in die Höhe gehobenen Cuticula (150mal vergr.).

55. **Cannabis** Tourn. ♂ und ♀ Bl. im Wesentlichen wie bei *Humulus*. S. mit reichlichem Nährgewebe um das Würzelchen. E. gekrümmt, mit breiten, fleischigen Keimb. und anliegendem Würzelchen. Hohes, aufrechtes, 1jähriges Kraut, unten mit gegenständigen, oben mit abwechselnden, lang gestielten, gefingerten, 5—7zähligen B. mit lanzettlichen, grob gesägten Blättchen. ♂ Blütenstände wie bei *Humulus*, aber die Achse 2. Grades oberhalb der beiden grundständigen Blütenzweige erlöschend; diese sind reichblütige Dichasien mit Wickeltendenz und mit stark gestreckter Sympodialachse (vergl. Fig. 69). ♀ Blütenstände an Laubb. tragenden Achsen 2. Grades, jederseits nur 1 Bl. in der Achsel eines Tragb. (Vorb. des Mitteltriebes); in den Laubblattachseln der Zweige 2. Grades wiederholt sich derselbe und so entsteht das buschige Wachstum, welches die meist kräftigeren ♀ Pfl. vor den lockerer beblätterten ♂ Pfl. auszeichnet.

1 Art, *C. sativa* L. (Hanf, Hamp), wahrscheinlich in Centralasien heimisch, jetzt allgemein in der gemäßigten Zone, auch in den Tropen kultiviert; die ♀ Exemplare erreichen oft eine Höhe von 2 m.

Nutzpflanze. Der Hanf wird bekanntlich häufig wegen der bis 2,20 m langen Bastfasern angebaut; sodann aber auch wegen der S. (Semen Cannabis), welche ein in der Technik benutztes fettes Öl enthalten, auch bei Umschlägen Verwendung finden. Im Orient kultivierter Hanf enthält in seinen B. ein narkotisches Harz, wegen dessen die B. zur Bereitung des namentlich bei den Arabern gebräuchlichen Rauschmittels, Haschisch, dienen. In Indien werden die größeren, getrockneten Hanfblätter als Bhang bezeichnet und dienen vorzugsweise zum Rauchen; die getrockneten, harzreichen Blütenzweige heißen Gunjah; hieraus wird namentlich das Haschisch bereitet, welches auch bei uns medicinisch verwendet wird. Das Gummiharz der Hanfpflanze, Charras, wird ebenfalls geraucht.

Fossile Gattungen, welche zu den Moraceae gestellt wurden.

Protoficus Saporta. B. groß, lederartig, breit, länglich, meist ganzrandig, selten gekerbt, mit strahligen oder gefiederten, camptodromen Nerven.

4 Arten in Travertinen von Sézanne.

Die Zugehörigkeit dieser B. zu den *Moraceae* ist sehr fraglich.

Eremophyllum Lesquereux ist in nur unvollständigen Blattresten erhalten, welche denen von *Ficus crenata* Unger und *Ficus asarifolia* Ettingsh. ähnlich sind.

In der jüngeren Kreide Nordamerikas.

Es ist durchaus zweifelhaft, ob diese Reste zu dieser Familie gehören. Vergl. Schenk in Zittel's Handbuch der Paläontologie II. S. 487.

Urticaceae

von

A. Engler.

Mit 70 Einzelbildern in 14 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Gaudichaud, Botanique du Voyage de l'Uranie (1826). — Endlicher, Genera plant. 282. — Lindley, Veget. Kingdom 260. — Blume, Mus. bot. lugd.-batav. II., 43. — Weddell, in Ann. sc. nat. 3. sér. XVIII., 197 u. 4. sér. I. 174, Monographie de la famille des Urticacées, in den Archives du Muséum d'histoire naturelle IX. 1856, mit 20 Taf. (eine der ausgezeichnetsten Monographien, welche jemals publiciert wurden) und in De Cand., Prodr. XVI. 1. p. 32—235, 64. — Baillon, Hist. des plantes III, 496. — Eichler, Blütendiagramme II, 49. — Bentham et Hooker, Genera III. 341.

Merkmale. Bl. selten zwitterig (*Parietaria, Achudemia*), meist durch Abort eingeschlechtlich, monöcisch oder diöcisch, mit gleichartiger Blh. B. der Blh. 4—5, selten 2—3, frei oder mehr oder weniger mit einander vereinigt, namentlich in den ♀ Bl. und bei diesen zur Zeit der Fruchtreife häufig anschwellend. Stb. in den ♂ Bl. so viele als B. der Blh.; Stf. dick, am Grunde flach, nach oben dünner werdend und quer runzelig, in der Knospenlage nach innen gebogen, später elastisch zurückschnellend; A. fast in der Mitte der Rückseite mit fleischigem Connectiv dem Stf. aufsitzend; die Thecae vorn zusammenstoßend und durch Längsspalten aufspringend. Pollen kugelig. Rudiment des Pistills in den ♂ Bl. Stb. in den ♀ Bl. fehlend oder (nur bei den *Procrideae*) zu flachen, vor den B. der Blh. stehenden Staminodien umgewandelt. Stempel in den ♀ Bl. sitzend oder gestielt, bisweilen mit der röhrigen Blh. mehr oder weniger zusammenhängend; Sa. am Grunde oder nahe am Grunde durch einen deutlichen, gewöhnlich nach oben erweiterten Funiculus angeheftet, geradläufig, mit oft großer, dem Griffelkanal zugewendeter Mikropyle. Gr. stets einfach oder nicht ausgegliedert, in der N. aufgehend. N. sehr verschieden, mit kurzen oder langen Papillen. Fr. eine Schließfr. oder Steinfr., häufig von der Blh. eingeschlossen und mit derselben vereinigt. S. mit dünner brauner Schale, meist reich an öligem Nährgewebe (Endosperm). E. gerade, mit fleischigen eiförmigen oder fast kreisförmigen Keimb. — 1jährige oder mehrjährige Kräuter und Halbsträucher, seltener Sträucher und Bäume, fast immer ohne Milchsaft (ausgenommen *Neraudia*?), mit weichem Holz und langen Bastfasern, bisweilen mit Brennhaaren. B. abwechselnd oder gegenständig, seltener in 4gliederigen Quirlen,

nicht selten 2reihig, hierbei entweder abwechselnd od. gegenständig und von ungleicher Größe. Nebenb. (außer bei einzelnen *Parietarieae*) vorhanden, verschieden. Bl. in Trugdöldchen, äußerst selten einzeln, stets zu beiden Seiten und am Grunde eines Achselsprosses, welcher entweder B. trägt oder sein Wachstum einstellt; die einzelnen Achsen gestreckt und die B. gestielt oder viel häufiger die Achsen verkürzt und die Bl. Knäuel oder Scheinköpfchen oder Scheinähren bildend.

Anmerkung. Die nahe Verwandtschaft der U. zu den *Moraceae* sowie zu den *Ulmaceae* ergiebt sich nicht sowohl aus der großen Übereinstimmung in dem Bau der einzelnen Bl., sondern auch aus der gleichartigen Stellung der cymösen Blütenstände bei den ersten Familien am Grunde eines Sprosses 2. Ordnung. Da bei den *Ulmaceae* ebenfalls cymöse Blütenstände vorhanden sind, welche direkt in den Achseln der Niederb. oder Laubb. an den Sprossen stehen, so ist dieser Unterschied gerade nicht sehr groß. Es gehören jedenfalls alle diese Familien zu einem Verwandtschaftskreis, der vielleicht auch als eine Familie angesehen werden könnte. Anderseits hat jeder dieser Formenkreise aber auch genug Eigentümlichkeiten, um sie als eigene Familie bestehen zu lassen. Von den *Ulmaceae* unterscheiden sich die U. nicht bloß durch die Anordnung der Blütenstände, sondern auch durch die einwärts gekrümmten Stb. und die aufrechte Sa. Von den *Moraceae* (incl. *Artocarpaceae*) weichen sie ab durch das Fehlen von Milchsaftschläuchen. Wenn auch einzelne *Moraceae* basale geradläufige Sa. haben, wie die U., so sind diese eben doch durch den Milchsaft und ihre stengelumfassenden Nebenb. von den U. verschieden, sowie auch durch aufrechte Stb. Mit den *Moraceae-Moroideae* haben die U. die einwärts gebogenen Stb. gemein; aber die *Moraceae* besitzen Milchsaft und hängende Sa. So ähnlich auch mitunter die Blütenstände der U. denen der *Moraceae* sein mögen, so ist doch zu beachten, dass bei den U. die Bl. unter einander stets frei sind, während bei den gedrängten Blütenständen der *Moraceae* nicht bloß die Bl. tragenden Achsenteile, sondern auch die Blh. unter einander sich häufig vereinigen.

Vegetationsorgane. Die B. der U. sind meistens ungeteilt, ganzrandig, gekerbt od. gezähnt, selten handförmig gelappt. Wie bei den verwandten Familien kommen häufig ungleichseitige fiedernervige und 3nervige B. vor, d. h. solche, bei denen die untersten Seitennerven kräftiger als die übrigen durch den größten Teil der Spreite gehen oder dieselbe ganz durchlaufen, wobei wieder zu beachten ist, ob diese zu Hauptnerven werdenden Seitennerven von der Basis des B. oder etwas oberhalb desselben abgehen. Diese Verhältnisse sind für einzelne Gattungen constant. Eigentümlich sind die Stellungsverhältnisse. Bei den einen sind die B. abwechselnd, bei anderen gegenständig: aber sehr häufig beobachtet man, dass dieselbe Pfl. am Stengel wechselständige, in der Blütenregion gegenständige B. besitzt. Bei vielen U. stehen die B. 2reihig, wie bei den Ulmaceen und vielen Artocarpaceen; aber sie stehen auch spiralig und gegenständig. Im letzteren Falle kann man nicht selten eine sehr auffallende Verschiedenheit in Größe und Gestalt der B. eines Paares beobachten, nämlich in der Gruppe der *Procrideae*. *Pilea* hat decussierte Blattstellung; aber bei *P. imparifolia* Wedd. und bei *P. nutans* Wedd. ist immer das eine B. jedes Paares 3—5mal kleiner als das andere, dazu kommt noch bei ersterer Art, dass das eine gekerbt und gestielt, das andere ganzrandig und sitzend ist. Demzufolge haben wir auf 2 Seiten des Stengels gekerbte B. und damit gekreuzt 2 Reihen ganzrandiger. Bei der Gattung *Pellionia* stehen die B. 2reihig und gegenständig, nicht gekreuzt; hier ist das eine B. oft so schwach entwickelt, dass es kaum bemerkt wird und nur die größeren, alternierend 2reihig stehenden B. hervortreten. Bisweilen kommt das kleinere B. auch gar nicht zur Ausgliederung. Gleiches wird auch innerhalb der Gattung *Elatostema* beobachtet. (Weiteres über diese Verhältnisse, welche noch eine entwickelungsgeschichtliche Untersuchung verdienen, bei Weddell, Monographie des Urticacées.) Die Nebenb. fehlen nur bei *Parietaria*, *Gesnouinia*, *Helxine*, sonst sind sie stets vorhanden und durch ihr Verhalten für die einzelnen Gattungen recht charakteristisch, je nachdem sie unmittelbar am Blattstiel selbst oder seitlich von demselben oder vor dem Blattstiel, gewissermaßen in der Blattachsel stehen: im letzteren Falle sind häufig die zu einem B. gehörenden Nebenb. teilweise oder vollständig mit einander verwachsen. Diese mit einander verwachsenen »axillären« od. intrapetiolaren Nebenb. umfassen mit ihrer Basis bisweilen einen beträchtlichen Teil des Stengelumfanges; aber nicht den ganzen, wie bei den Artocarpaceen. Bei gegenständigen B. finden wir sehr

häufig zwischen den Blattstielen 2 auf einer Seite liegende Nebenb. mit einander vereinigt und bei einzelnen Arten von *Pilea* sind sogar sämtliche 4 Nebenb. eines Quirles mit einander vereinigt. Sehr verschieden ist auch die Dauer der Nebenb.; in vielen Fällen dienen sie nur als Schutzmittel für die jungen Knospen und fallen nach Entwickelung derselben ab. In anderen Fällen bleiben sie, namentlich da, wo die Entwickelung der eigentlichen Blattspreite ganz zurückbleibt, wie in den Blütenständen von *Forskohlea* und *Elatostema*.

Anatomisches Verhalten. In der Oberhaut der U. findet man mehr oder weniger zahlreich Cystolithen, welche jedoch trotz ihres allgemeinen Vorkommens bei den U. nicht zur Erkennung dieser Familie dienen können, da die verwandten *Cannabaceae*, *Moraceae* und *Ulmaceae* ebenfalls solche besitzen. Die Cystolithen, bekanntlich von der Wandung größerer Oberhautzellen in das Zelllumen hineinragende und dasselbe bisweilen sogar fast vollständig ausfüllende Körper, wie die Zellmembran aus Cellulose bestehend und in der Regel mit Kalkkarbonat reichlich imprägniert, selten in ihrem stielförmigen Teil etwas Kieselsäure enthaltend, sind von verschiedener Gestalt, bald kugelig, bald eiförmig, bald linealisch. Nach Weddell, der die von Meyen entdeckten Cystolithen (in Annales des sc. nat. 4. sér. II. 267) ausführlich behandelte, ergab sich auch, dass die Form der Cystolithen nicht bloß bei einzelnen Arten, sondern auch in größeren Verwandtschaftskreisen constant ist. Die meisten *Urereae*, *Boehmerieae*, *Parietarieae*, *Forskohleeae* haben punktförmige, die *Procrideae* und einige zu den ersten Gruppen gehörige Gattungen haben linealische Cystolithen.

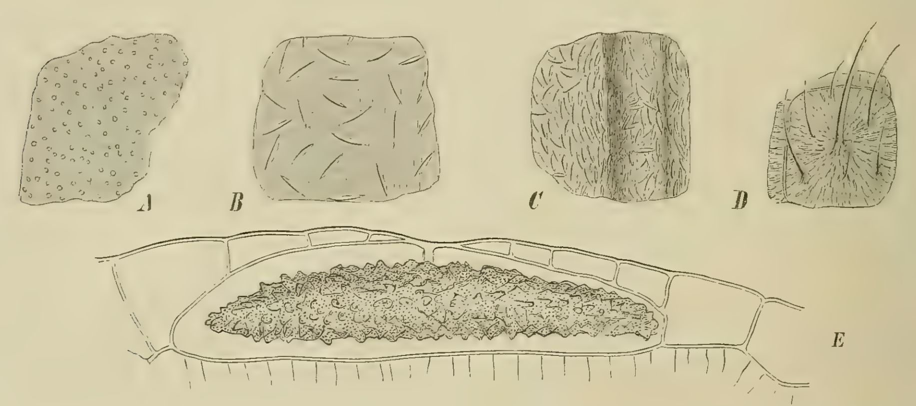


Fig. 73. Cystolithen der *Urticaceae*. *A Laportea Gigas* Wedd.; *B Pellionia Heyneana* Wedd.; *C Pilea nutans* Wedd.; *D Myriocarpa densiflora* Benth. *A—D* Blattstückchen bei schwacher Vergrößerung (nach Weddell). — *E Boehmeria platyphylla* Don et Hamilt., Stück der Epidermis mit Cystolithenzelle, senkrechter Durchschnitt, 225mal vergr. (Nach de Bary.)

An getrockneten U. treten die Cystolithen deutlicher hervor, als an den lebenden, da die saftreichen Zellen in der Umgebung der Cystolithenzellen stark collabieren. Übrigens finden sich Cystolithen nicht bloß in der Oberhaut, sondern auch bisweilen in Zellen des Grundgewebes; so bei *Pilea crassifolia* Bl. Die Haare der U. sind stets 1zellig. Entweder sind sie kegelförmig, mit mehr oder weniger starker Membran, stachelartig in eine scharfe Spitze auslaufend, bisweilen (z. B. bei *Girardinia*) 5 mm lang, oder sie sind mit kugelförmig abgerundetem und verkieseltem Ende versehene Brennhaare, wie sie in der Gruppe der *Urereae* vorkommen. In beiden Fällen sind die Haare am Grunde blasig aufgetrieben. Außerdem kommen aber auch bei einzelnen Arten, namentlich auf der Unterseite der B., zahlreiche dünne gewundene Filzhaare vor, durch welche die B. weiß od. silbergrau erscheinen. Endlich sind noch die blasigen Perldrüsen zu erwähnen, welche bei *Boehmeria platyphylla* Don vorkommen. Während bei den Brennhaaren die Spitze verkieselt ist, kommen auch bei *Urtica dioica* L. und *Boehmeria excelsa* Wedd. Oberhautzellen mit Verkieselung der ganzen Membran vor.

Bei der großen Mehrzahl der U., welche krautig sind, sind Mark und primäre Rinde reich entwickelt; in beiden habe ich bisweilen (so bei *Boehmeria platyphylla* Don et Hamilt. und *Pipturus argenteus* Hort. lysigen entwickelte Schleimgänge constatiert. Niemals fand ich bei den U. Milchsaftschläuche vor; *Neraudia*, welche solche besitzen soll, konnte ich nicht untersuchen. Bei den krautigen U. sind auch die Xylemplatten meist durch breite, mehrreihige Markstrahlen von einander getrennt, während bei der holzigen *Gesnouinia arborea* Gaudich. nur sehr schmale Markstrahlen die Xylemmassen durchsetzen. Im Phloëm sind die Bastfasern oft weitlumig, meist von bedeutender Länge, so bei *Boehmeria nivea* (L.) Hook. et Arn. bis 220 mm, bei *Urtica dioica* L. bis 77 mm lang, seitlich frei; aber an ihren Enden mit den darüber und darunter befindlichen fest zusammenhängend, daher für Gespinnste vortrefflich geeignet.

Blütenverhältnisse. Die Blh. von *Urtica* und einigen anderen Gattungen zeigen deutlich an 2 seitliche Vorb. anschließend 2 2gliederige Kreise, auf welche in den ♂ Bl. 2 2gliederige Staubblattkreise folgen. Hier ist der Übergang von den Hochb. zu den B. der Blh. evident. In den ♀ Bl. der U. ist das bei den Ulmaceen, den meisten Moraceen und den Cannabaceen durch den hinteren Gr. angedeutete Frb. nicht angedeutet. Die 5zähligen Bl. der U. sind aus abwechselnden 2- und 3gliederigen Quirlen zusammengesetzt. Oder wir können hier auch, wie bei den 3zähligen Bl. von *Pilea*, *Lecanthus*, *Elatostema* eine continuierliche Spirale annehmen, was auch wieder darauf hinweist, dass wir hier eine sehr ursprüngliche Blütenform vor uns haben. Dass die eingeschlechtlichen B. der U. sich aber auch aus zwitterigen entwickelt haben, ergiebt sich einerseits daraus, dass wir bei den *Parietarieae* noch Zwitterbl., in den meisten ♂ Bl. anderer U. ein kegelförmiges oder verkehrt-eiförmiges oder becherförmiges, kahles od. behaartes Pistillrudiment, in den ♀ Bl. mehrerer *Procrideae* auch Staminodien vorfinden. Abgesehen von der verschiedenartigen Ästivation und dem verschiedenen Grade der Verwachsung in den Blh. der einzelnen Gattungen treten Variationen des Typus ein durch leichte Andeutung von Zygomorphie in den Blh. von *Pilea* ♀ und *Parietaria*, durch stärkere zygomorphe Ausbildung in den zungenförmigen oder schief trichterförmigen Blh. einzelner *Forskohleeae*. Hier kommt auch nur 1 Stb. und kein Pistillrudiment zur Entwickelung. Endlich bleibt auch durch Abort die Blh. der ♀ Bl. aus bei *Forskohlea*, *Droguetia* und den *Boehmerieae Maoutia*, *Phenax*, *Myriocarpa*.

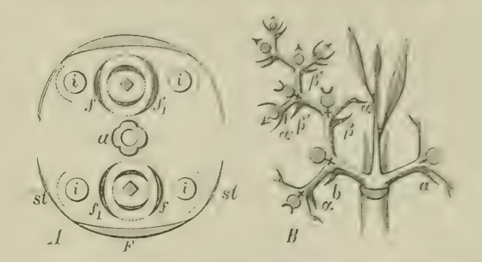


Fig. 74. *A* Grundriss der Blütenstandstellung von *Urtica dioica*. In den Achseln der opponierten Laubb. *F*, die auf den Rippen der hohlen 4furchigen Achse *a* stehen, entspringt je ein kleinlaubiger Bereicherungsspross und aus den Winkeln von dessen unterdrückten Vorb. (scheinbar aus den Laubblattstipeln *st*) je ein Blütenstand *i*. Das nun folgende Blattpaar des Bereicherungssprosses $f f_1$ steht noch nach Vorblattweise quer (in fortgesetzter Distichie), erst die folgenden kreuzen sich. Die B. des untersten Paares sind ungleich, f_1 ist das größere; dasselbe fällt bei den opponierten Zweigen auf relativ die nämliche, in der Figur die linke Seite. — *B* Aufriss des Blütenstandes von *Parietaria erecta*. Die Blütenstände entspringen ebenfalls am Grunde eines axillaren Bereicherungszweigs, aus den Winkeln von dessen Vorb., die aber hier (bei *a* und *b*) ausgebildet, nur an ihren Achselsprossen bis zur neuen Auszweigung dicht unterhalb der Bl. hinaufgewachsen sind. Dies Hinaufwachsen wiederholt sich auch bei den Deckb. der weiteren Verzweigungen der cymös-wickeligen Blütenstände ($\alpha\beta$; $\alpha_1 \beta_1$; $\alpha'' \beta''$ etc.). Der Blütenstand ist hier der Anschaulichkeit wegen etwas lockerer dargestellt, als in der Natur; auch ist er nur teilweise ausgeführt. (Nach Eichler, Blütendiagr. II. 53.)

Besondere Beachtung verdienen die Blütenstände der U. Bisweilen, wie z. B. bei *Parietaria erecta*, sieht man deutlich, dass die Blütenstände in der Achsel des Laubb. paarweise stehen, dass sie aber nicht, wenn die die Laubb. tragende Achse als 1. bezeichnet wird, Achsen 2. Grades darstellen, sondern vielmehr als Achsen 3. Grades am Grunde eines meist kleinen, selten sich kräftig entwickelnden Achselsprosses stehen: die Tragb. der beiden Achsen 3. Grades sind an diesen sehr weit hinaufgerückt, ihre Basis aber liegt an der Achse 2. Grades.

Bei *Urtica pilulifera* u. a. ist die Sache ähnlich, nur mit dem Unterschiede, dass hier die grundständigen Vorb. unterdrückt sind. Ebenso findet man bei vielen anderen Gattungen, z. B. *Maoutia*, *Leukosyke*, *Debregeasia*, *Villebrunea*, *Cystolophus*, *Touchardia*.

2 seitliche Blütenstände am Grunde eines verkümmernden Sprosses 2. Grades, der in der Achsel eines Laubb. steht; diese seitlichen Blütenstände sind meist zusammengesetzte, knäuelförmige oder auch ährenförmige cymöse Blütenstände. In vielen Fällen ist das Laubb. tragende Sprösschen sehr klein und ist daher in vielen Abbildungen, selbst den sonst so vorzüglichen Weddell's, nicht angegeben; ich habe es aber bei den oben angegebenen Gattungen constatiert, so auch bei *Boehmeria nivea*. Bei derselben Pflanze findet man auch das sonst bei *Boehmeria* vorherrschende Verhalten, dass nur 1 Blütenspross in der Achsel des Laubb. steht, und neben diesem ist die Achse 2. Grades entweder schwach entwickelt oder ganz verkümmert. Solche vollständige Verkümmerung des Sprösschens 2. Grades ist auch sonst bei den U. sehr verbreitet, so dass dann vollkommen der Anschein entsteht, als ständen die vorhandenen 1 oder 2 Blütenstände in der Achsel des Laubb. So erscheint es auch bei *Elatostema ficoides*, wo in der Achsel der Hochb. 2 becherförmige Blütenstände stehen; bei derselben Art finden wir auch nur 1 solchen Blütenstand in der Achsel des Laubb. ohne jede Spur einer Ausgliederung des Sprösschens 2. Grades. Dagegen sah ich dasselbe wieder deutlich entwickelt bei *Elatostema dissectum* Wedd. Ob auch die flache Scheinähre bei *Myriocarpa* als einer Achse 2. Grades entspringend aufzufassen ist, ist noch fraglich. In einzelnen Fällen stehen nicht reichentwickelte Blütenstände am Grunde der Achse 2. Grades, sondern nur einzelne Bl. Innerhalb der Gattung *Australina* finden sich Übergänge von androgynen Blütenständen bis zu Einzelbl., so dass also in der Achsel eines Laubb. ein Knöspchen und zu beiden Seiten desselben 1 Bl. steht. Bei *Helxine Soleirolii* Req. ist nur auf der einen Seite des Knöspchens ein 1blütiges Zweiglein entwickelt, das entweder 2 Vorb. und 1 ♂ Bl. oder ein aus 4 B. gebildetes Involucrum und darin eingeschlossen eine ♀ Bl. trägt. Die ♀ Blütenstände von *Rousselia* und *Hemistylis* erscheinen als kleine 2blütige Trugdöldchen mit einem kleinen Höcker in der Mitte; dieser Höcker entspricht hier ebenfalls dem verkümmerten Sprosse 2. Grades. In welcher Weise der ♀ Blütenstand von *Neraudia* zu erklären ist, wo scheinbar 3 ♀ Bl. nebeneinander in der Achsel eines Laubb. stehen, ist noch zweifelhaft. Bei den reichblütigen Blütenständen ist im Fall der lockeren Blütenanordnung leicht einzusehen, dass Dichasien oder Wickel vorliegen; hierbei tritt bisweilen eine Verbreiterung der Achsen ein, z. B. in dem ♂ Blütenstand von *U. membranacea*; ferner entwickelt sich der Blütenstand häufig dorsiventral, so dass also sämtliche Vorb. und Bl. nach einer Seite, meist nach oben gerichtet sind. Wenn häufig die Auszweigungen rein dichotomisch zu sein scheinen, so beruht dies auf Abort der Bl., welche in der Gabelung stehen sollte, und ihrer Vorb.; mitunter, so in dem hier abgebildeten Fall von *Debregeasia Wallichiana* Wedd., ist diese Bl. entwickelt. Dass die Knäuel, welche bei vielen U. auftreten, auch nur verkürzte cymöse Blütenstände und nicht etwa echte Köpfchen oder Ähren sind, ergiebt sich für jeden Unbefangenen aus der vergleichenden Betrachtung dieser Blütenstände. Wenn sich nun die Achsen dieser köpfchenförmigen Blütenstände verbreitern, so entstehen die eigentümlichen feigenähnlichen Blütenstände von *Elatostema ficoides* und die schüsselförmigen von *Lecanthus*. Einen sehr schönen Übergang von den deutlichen cymösen Blütenständen zu den schüsselförmigen bildet der Blütenstand von *Elatostema stipitatum* Wedd. Endlich ist noch zu erwähnen, dass bei verschiedenen U., namentlich einzelnen *Parietarieae* (*Gesnouinia*), namentlich aber bei den *Forskohleeae Droguetia* u. *Forskohlea* die Bracteen der Blütenstände sich mit einander zu einem Involucrum vereinigen.

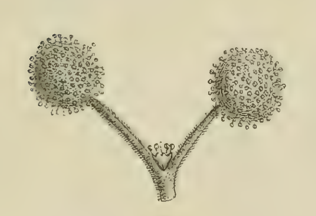


Fig. 75. Stück eines Blütenstandes von *Debregeasia Wallichiana* Wedd. (Nach Weddell.)

Bestäubung. Die U. sind Windblütler und wie die *Moraceae* durch die elastisch sich zurückbiegenden Stb. zur Ausstreuung des Blütenstaubes, durch die langen, mit Narbenpapillen versehenen Gr. od. die kräftig entwickelten N. zur Aufnahme des Pollens befähigt.

Frucht und Samen. Die Fr. der U. sind stets klein; aber häufig bleiben die Fr. eines Blütenstandes vereinigt und werden dadurch auffallender. Bei einzelnen Gattungen

werden die Fr. auffallender durch Verdickung der bleibenden Blh. (*Urera*, *Boehmeria cylindrica* Wedd., *Villebrunea*, *Debregeasia*) oder der Blütenstiele (einzelne *Laportea*).

Geographische Verbreitung. Außerhalb der Tropen sind die U. nur schwach vertreten, namentlich in Europa. Am meisten nähern sich den Polen *Urtica urens* L. und *U. australis* Hook. (Auckland-Inseln), am höchsten in die Gebirge steigen hinauf *U. hyperborea* Jacquem. (bis zu 4500 m im Himalaya) und *U. andicola* Wedd. (bis zu derselben Höhe in den Anden). Die weiteste Verbreitung unter allen U. besitzt die formenreiche *Parietaria debilis* Forst., welche in der alten Welt von Sibirien bis Tasmanien und Neuseeland, in der neuen Welt von Nordamerika bis Argentinien verbreitet ist und in Europa (im Mittelmeergebiet) durch die nahe verwandte *P. lusitanica* L. vertreten wird. Von vorzugsweise tropischen Gattungen besitzen *Boehmeria*, *Elatostema* und *Debregeasia* in Asien nur einzelne Repräsentanten nördlich vom 30.⁰ n. Br., in Nordamerika sehen wir *Boehmeria cylindrica* Willd., *Pilea pumila* Asa Gray, *Laportea canadensis* Gaudich. die tropischen Grenzen überschreiten. *Boehmeria cylindrica* ist auch durch ihre ausgedehnte Verbreitung von N. nach S., von Kanada bis zum Wendekreis des Steinbocks bemerkenswert, sie findet in dieser Beziehung ihr Analogon in *Boehmeria nivea* (L.) Hook. et Arn., welche in Ostasien vom gemäßigten Japan bis nach dem indischen Archipel vorkommt. Von den etwa 500 Arten der Familie kommen ungefähr 33 % auf die neue Welt, ebenso viel auf Asien mit dem indischen Archipel, etwa 14 % auf Afrika, ebenso viel auf die oceanischen Inseln und nur 3—4 % auf Europa. Hierbei ist aber noch zu beachten, dass in der neuen Welt und in Asien die U. auf den Inseln einen größeren Prozentsatz ihrer Vegetation (5—6 %) als in den continentalen Gebieten (nicht mehr als 2 %) ausmachen. (Nach Weddell, Monographie des Urticacées, p. 45.) Der Grund hierfür dürfte der sein, dass die U., wie ihre auf niederer Stufe stehenden Bl. beweisen, einem der ältesten Dikotyledonentypen angehören, und dass die Beschaffenheit ihrer Fr. den Transport der Sa. durch Vögel ermöglicht.

Nutzpflanzen. Die Verwendbarkeit der U. beruht vorzugsweise auf den langen Bastfasern einzelner Arten, insbesondere *Urtica dioica* L., *U. cannabina* L., *Laportea canadensis* (L.) Gaud., *Boehmeria nivea*, sowie auch *Girardinia heterophylla* Decne., *Maoutia Puya* (Wall.) Wedd., *Pipturus propinquus* (Decne.) Wedd.

Einteilung der Familie.

A. Mit Brennhaaren. Blh. der ♀ 4teilig oder 4lappig. B. spiralig oder gegenständig
1. **Urereae.**

B. Ohne Brennhaare.
- a. N. pinselförmig. Blh. der ♀ meist 3teilig. B. gegenständig oder häufig durch Abort 2reihig . . . . 2. **Procrideae.**
- b. N. sehr verschieden, aber nicht pinselförmig. Blh. der ♀ meist röhrig, seltener fehlend.
  - α. ♂ Bl. mit 4—5, seltener 2—3 Stb.
    - I. Blh. der ♀ frei oder dem Frkn. angewachsen, seltener fehlend. Vorb. niemals zu einem Involucrum vereinigt. B. spiralig oder gegenständig
3. **Boehmerieae.**
    - II. Blh. der ♀ stets vorhanden und frei. Vorb. häufig zu einem Involucrum vereinigt. B. spiralig . . . . 4. **Parietarieae.**
  - β. ♂ Bl. mit nur 1 Stb. (äußerst selten 2 Stb.) B. spiralig oder gegenständig
5. **Forskohleeae.**

1. Urereae.

Pfl. mit Brennhaaren oder Stachelhaaren und meist punktförmigen Cystolithen (linealische bei *Nanocnide* und *Fleurya*). Blh. der ♂ 4—5teilig, mit an der Spitze flachen, häutigen Abschnitten. ♀ Bl. mit freier 4teiliger, selten (infolge von Vereinigung von 3 Abschnitten) 2teiliger Blh., stets ohne rudimentäre Stb. Fr. meist eine trockene Schließfr., niemals behaart oder borstig. E. mit kreisförmigen, am Grunde und an der Spitze oft ausgerandeten Keimb., in sparsamem Nährgewebe. — B. spiralig nach 2/5 oder seltener gegenständig.

A. Schließfr. gerade. Nebenb. frei oder vereinigt. N. pinselförmig.
  a. B. gegenständig.
    α. Blh. der ♀ 4teilig, mit kleineren äußeren Abschnitten . . . . . . **1. Urtica.**
    β. Blh. der ♀ eiförmig, fast geschlossen . . . . **2. Hesperocnide.**
  b. B. abwechselnd. Blh. der ♀ 4teilig, mit breiten äußeren Abschnitten **3. Nanocnide.**
B. Schließfr. schief. Nebenb. mehr oder weniger vereinigt. N. verschieden.
  a. N. kopfförmig oder cylindrisch. Sträucher oder Bäume.
    α. Blh. der ♀ an der Fr. unverändert, klein . . . . **4. Gyrotaenia.**
    β. Blh. der ♀ an der Fr. fleischig, die Schließfr. einschließend oder kürzer als diese **5. Urera.**
  b. N. linealisch, fadenförmig oder länglich.
    α. Blh. der ♀ mit 4 nur wenig vereinigten B.
      I. Blh. der ♀ häutig, die Schließfr. weit überragend. Sträucher oder Bäume **6. Obetia.**
      II. Blh. der ♀ häutig oder fleischig, ebenso lang oder kürzer als die Schließfr.
        1. Cystolithen punktförmig. Schließfr. glatt.
          † Abschnitte der ♀ Blh. gleich oder ungleich. Stf. frei . . **7. Laportea.**
          †† Abschnitte der ♀ Blh. ungleich, 2 sehr klein. Stf. mit den Abschnitten der ♂ Blh. weit vereinigt . . . . **8. Sceptrocnide.**
        2. Cystolithen linealisch. Schließfr. beiderseits grubig und mit kleinen Knötchen **9. Fleurya.**
    β. Blh. der ♀ Bl. mit einem aus 3 B. gebildeten, röhrigen Abschnitt und 1 kleinen, linealischen Blättchen oder ohne solches . . . . **10. Girardinia.**

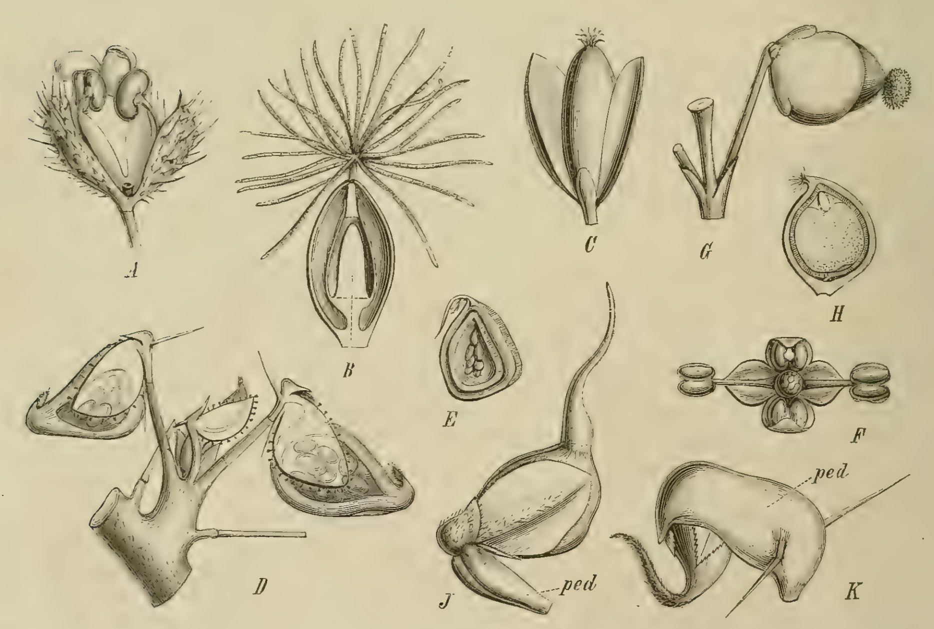


Fig. 76. Bl. und Fr. der *Urereae*. *A—C Urtica*, *A U. atrovirens* Req., *B U. Dodartii* L., *C U. andicola* Wedd. — *D*, *E Fleurya*, *D Fl. cordata* Wedd., Teilchen des ♀ Blütenstandes, *E* Fr. von *Fl. interrupta* Gaudich. — *F—H Urera*, *F*, *G U. Jacquini* Wedd., *H* Fr. von *U. baccifera* L. — *J*, *K Laportea*, *J L. canadensis* Gaudich., *ped* der geflügelte Blütenstiel, *K L. Gigas* Wedd., *ped* der fleischige Blütenstiel mit 2 Brennhaaren. — Alles nach Weddell, Monographie, Pl. I—III.

1. **Urtica** L. (Brennessel, Nessel). Bl. monöcisch oder diöcisch. Blh. der ♂ mit 4 eiförmigen Lappen und becherförmigem, rudimentärem Frkn. Blh. der ♀ meist mit kleineren äußeren Abschnitten. Gr. vorhanden oder fehlend. Fr. eiförmig oder länglich, von der häutigen, selten fleischigen Blh. eingeschlossen, mit häutigem oder dünn krustigem Pericarp, welchem der S. fest angewachsen ist. — Mehrjährige oder 1jährige Kräuter mit gezähnten oder eingeschnitten-gelappten, 5—7nervigen, selten

3nervigen B. Nebenb. frei oder zwischen den Blütenstielen vereinigt. Blütenstände axillär, eingeschlechtlich od. androgyn, cymös-2spaltig, mit kurzen oder längeren, einfachen oder rispig verzweigten Ästen und häufig vorblattlosen Bl. (Fig. 73 *A—C*.)

Etwa 30 Arten in den gemäßigten Regionen der östlichen und westlichen Hemisphäre. Bemerkenswert: **A.** Arten mit androgynen Blütenständen. **a.** Nebenb. zwischen den Blattstielen frei oder am Grunde vereinigt: *U. urens* L. (gewöhnliche Brennessel), mit kurzen Trugdolden, weitverbreitet; *U. magellanica* Poir. mit den Blattstiel überragenden Trugdolden; im andinen Südamerika von Neu-Granada bis zur Magelhaenstraße. **b.** Nebenb. zwischen den Blattstielen paarweise vereinigt: *U. ballotaefolia* Wedd. in Neu-Granada. **B.** Arten mit eingeschlechtlichen Blütenständen. **a.** Nebenb. getrennt oder nur etwas vereinigt. *α.* Knäuel der ♀ Bl. Scheinköpfchen bildend, oft einzeln: *U. pilulifera* L. (Fig. 77) bis 0,5 m hoch, mit breit herzförmigen, eingeschnitten gezähnten B. und monöcischen Bl., häufige Ruderalpfl. Englands, des Mittelmeergebietes u. Südasiens. Damit nahe verwandt die in Westeuropa vorkommende *U. Dodartii* L. (Fig. 76 *B*) mit ganzrandigen, hier und da ausgebuchteten oder gezähnten B. *β.* Knäuel der Bl. in Ähren oder Rispen: *U. cannabina* L. 1—2 m hoch, mit 3teiligen B. und fiederteiligen oder doppeltfiederteiligen Abschnitten; in Sibirien, vom Ural bis Dahurien und in Persien. *U. dioica* L. bis über 1 m hoch, mit eiförmigen oder eiförmig-lanzettlichen, am Grunde herzförmigen, in verschiedener Weise gezähnten B., diöcisch, seltener monöcisch. Fast durch ganz Europa, Nordafrika, das temperierte Asien, das gemäßigte und subtrop. Amerika, sehr selten in Westasien. **b.** Nebenb. zwischen den Blattstielen vereinigt: *U. membranacea* Poir., bis 1 m hoch, mit eiförmigen oder elliptisch-eiförmigen, grobgezähnten B. und ährenähnlichen Cymen, welche die Blattstiele überragen, monöcisch oder diöcisch; Ruderalpfl. in Mittel- und Südeuropa. Ferner gehören hierher: *U. parviflora* Roxb. vom Himalaya, *U. simensis* Hochstett. von Abessinien, *U. australis* Hook. f. und *U. ferox* Forst. von Neuseeland.



Fig. 77. *Urtica pilulifera* L., 1/2 nat. Gr. (Nach Baillon.)

Nutzpflanzen. Von den größeren Arten eignen sich die Bastfasern der jungen Pfl. vortrefflich zu Gespinnsten, die der älteren zur Papierbereitung. Als Gespinnstpfl. kommen namentlich in Verwendung: *U. dioica* L. und *U. cannabina* L. Von vielen Arten werden die jungen B. abgekocht wie Spinat als Gemüse genossen.

2. **Hesperocnide** Torr. et Gray, von *Urtica* nur durch die fast geschlossene, an der Mündung 2zähnige Blh. der ♀ unterschieden. Bl. klein, in dichten Knäueln oder Trugdolden. — Kleine Kräuter.

2 Arten, *H. tenella* Torr. et Gray, in Kalifornien, *H. sandwicensis* Wedd. auf den Sandwich-Inseln.

3. **Nanocnide** Blume. 1jährige Kräuter mit zarten niederliegenden Zweigen, abwechselnden, grobgekerbten B. mit linealischen Cystolithen. Trugdolden auf fadenförmigen Stielen, ♀ geknäuelt, sitzend.

2 Arten auf Japan und den Loo-choo-Inseln; am verbreitetsten ist *N. japonica* Bl.

4. **Gyrotaenia** Griseb. Blh. der ♂ 4teilig, mit breiten, dachziegeligen Hüllb., Blh. der ♀ klein, 2lappig. N. kopfförmig. — Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, 3nervigen, ungeteilten oder gezähnten B., achselständigen, sitzenden oder fast sitzenden, aus Knäueln zusammengesetzten Scheinähren.

3 Arten in Westindien.

5. **Urera** Gaudich. Blh. der ♂ 4—5teilig, mit eiförmigen Abschnitten, 4—5 Stb. und kugeligem oder becherförmigem Rudiment des Frkn. Blh. der ♀ mit gleich großen oder kleineren äußeren Abschnitten. N. kopfförmig oder cylindrisch. Achänium von der fleischig gewordenen Blh. eingeschlossen. S. mit sehr sparsamem Nährgewebe. — Sträucher oder Bäume, selten Halbsträucher, mit abwechselnden, hand- od. fiedernervigen

B. mit zahlreichen, punktförmigen bis länglichen Cystolithen, vorblattlosen, meist rötlichen Bl. in dichotomisch oder unregelmäßig verzweigten, lockeren, trugdoldigen Blütenständen. (Fig. 76 *F—H.*)

Etwa 18 Arten in den Tropen Amerikas und Afrikas, auf den malagassischen Inseln und denen des Stillen Oceans. Bemerkenswert durch weitere Verbreitung sind folgende: *U. Jacquini* Wedd. (Fig. 76 *F, G*), ein Strauch oder Baum mit eiförmigen, zugespitzten, kerbiggezähnten, weichhaarigen od. filzigen B., dichotomischen Blütenständen und kugeliger N.; im tropischen und subtrop. Amerika von Mexiko bis Neu-Granada und Brasilien. *U. baccifera* L., 1—4 m hoch, mit oft stacheligen Zweigen, länglichen oder breit-eiförmigen, zugespitzten, grobgesägten, kahlen oder borstigen B. und schirmförmigen trugdoldigen Blütenständen; im tropischen Amerika von Westindien bis Brasilien. Einige Arten, wie *U. acuminata* Poir. auf Mauritius, *U. Schimperi* (Hochstetter) Wedd. in Abessinien, *U. obovata* Benth. in Sierra Leone sind kletternd.

6. **Obetia** Gaudich. Blh. der ♂ 5teilig, der ♀ 4blättrig, in der Fr. stark vergrößert, häutig und das schiefe Achänium einhüllend. — Sträucher mit abwechselnden, gelappten oder grobgekerbten B.; Bl. diöcisch, die ♂ locker, die ♀ geknäuelt.

2 Arten, 1 auf Madagaskar, 1 auf der Insel Bourbon.

7. **Laportea** Gaudich. Blh. der ♂ 4—5teilig, der ♀ mit 4 gleichen oder ungleichen Abschnitten, deren äußere beide oder eines klein und verkümmert sind. Frkn. mit linealischer, nur auf einer Seite Papillen tragender N.; Achänium mit häutigem oder fleischigem Pericarp. — Mehrjährige Kräuter, Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, oft großen, ungeteilten oder gezähnten, meist fiedernervigen B. Die ♂ Blütenstände meist kurz, dicht und reich verzweigt, in den unteren Blattachseln, die ♀ Blütenstände oft sehr gestreckt, in den oberen Blattachseln; Bl. und Fr. häufig zurückgebogen. (Fig. 76 *J, K.*)

25 Arten, meist in den Tropen, einige auch im extratropischen Nordamerika, verteilen sich auf folgende Sectionen:

Sect. I. *Discocarpus* Liebm. (als Gatt.), mit großem, flachem, dünn häutigem Achänium; Blütenstiele nicht verbreitert: 2 Arten in Centralamerika.

Sect. II. *Sclepsion* Wedd. Blh. mit sehr ungleichen Abschnitten. Blütenstiele flügelig verbreitert: *L. canadensis* L., mehrjährige Pfl. mit 1 m langen Stengeln und breit-eiförmigen, oberseits rauhen B., verbreitet im gemäßigten Nordamerika. *M. terminalis* Wight, krautig, mit länglichen oder eilanzettlichen, beiderseits rauhen B., in den gemäßigten Gebirgswäldern Ostindiens und in Japan. *L. decumana* (Rumph.) Wedd. Krautig, mit eiförmigen od. elliptisch-eiförmigen, am Grunde herzförmigen B., auf den Molukken, an Waldrändern verbreitet, und häufig in Gärten kultiviert, daselbst Dann gattal besaer genannt.

Sect. III. *Sarcopus* Wedd. Blütenstiele unregelmäßig verdickt und fleischig: *L. Gigas* Wedd., 15—30 m hoher Baum mit weichem Holz, am Grunde geflügeltem Stamm, großen, breit eiförmigen, 3—5nervigen, unterseits weichhaarigen B., im östlichen Australien.

Sect. IV. *Dendrocnide* Miqu. (als Gatt.) Blh. der ♀ mit 4 fast gleichen Lappen. Etwa 6 baumartige Arten im indisch-malayischen Gebiet, darunter *L. crenulata* (Roxb.) Gaudich. in den feuchteren Teilen Ostindiens. Bei leiser Berührung mehrere Tage dauernde Schmerzen hervorrufend.

Nutzpflanzen. *L. canadensis* ist Gespinnstpfl. Mehrere der stark brennenden Arten werden in ihrer Heimat gegen örtliche Lähmungen benutzt, so namentlich *L. decumana.*

8. **Sceptrocnide** Maxim. Wie *Laportea*, Sect. II.; aber mit Stb., welche der Blh. angewachsen sind.

1 Art, *Sc. macrostachya* Maxim., im mittleren und nördlichen Japan.

9. **Fleurya** Gaudich. (*Schychowskya* Endl.) Blh. der ♂ mit 4—5 eiförmigen oder lanzettlichen Abschnitten, der ♀ mit 4 ungleichen Abschnitten, der hintere kapuzenfg., der vordere sehr klein oder fehlend; der Frkn. mit schief eiförmiger od. linealischer N., welche zuletzt hakig nach innen gekrümmt ist. — 1jährige Kräuter, bisweilen ohne Brennhaare, mit abwechselnden, 3nervigen B., mit linealischen Cystolithen und eingeschlechtlichen oder androgynen Blütenknäueln, welche achselständige Ähren oder Rispen zusammensetzen. (Fig. 76 *D, E.*)

8 Arten in den Tropen, auch im extratropischen Afrika. Am weitesten verbreitet ist *F. cordata* Gaudich. (Fig. 76 *D*) mit stacheligem, aber zwischen den Stacheln kahlem Stengel, von Nordamerika bis Brasilien. *F. ruderalis* (Forst.) Gaudich., ganz kahl, mit eiförmigen, kaum zugespitzten B., von den Sunda-Inseln bis Neu-Guinea und zu den Mariannen. *F. interrupta* Gaudich. (Fig. 76 *E*) mit stacheligem Stengel, eiförmigen B. und oberwärts verbreitertem Blütenstiel; in den südlichen Provinzen Ostindiens, im indischen Archipel und in Polynesien.

10. **Girardinia** Gaudich. Blh. der ♂ 4teilig, mit eiförmigen, borstigen Abschnitten, der ♀ Bl. 2teilig, mit einem großen, röhrigen oder bisweilen bis zum Grund gespaltenen oder an der Spitze gezähnten Abschnitt und einem sehr kleinen linealischen Blättchen, das auch bisweilen fehlt. Frkn. mit lang fadenförmiger, bleibender N. Schließfr. schief rundlich, zusammengedrückt. — Hohe 1jährige oder mehrjährige Kräuter, meist sehr dicht mit großen Brennhaaren besetzt, mit abwechselnden, grob gesägten oder gelappten, 3nervigen B., mit punktförmigen Cystolithen und mit großen, abfälligen Nebenb. ♂ Bl. leicht abfallend; ♀ Bl. an den zuletzt nach innen gekrümmten Zweigen der Rispe lange bleibend und zwischen den zahlreichen Borsten versteckt reifend.

6 Arten im tropischen Asien und Afrika, davon *G. heterophylla* Decne., ausgezeichnet durch 3lappige, scharf gesägte B. an fingerdickem, zuletzt holzigem Stengel, im Himalaya von Kashmir bis Sikkim und Khasia.

2. Procrideae.

Meist krautige Pfl. ohne Brennhaare, mit linealischen Cystolithen. ♂ Bl. mit meist 4teiliger Blh. und oft stachelspitzen Abschnitten. Blh. der ♀ 3-, sehr selten 5teilig,

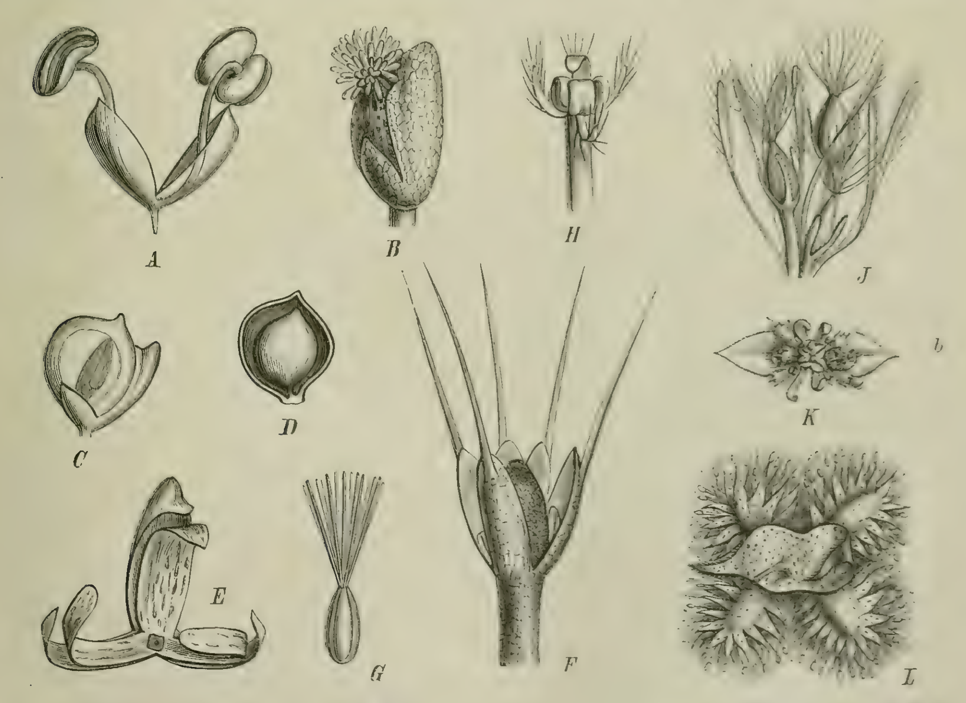


Fig. 78. Bl. und Fr. der *Procrideae*. *A—E Pilea*, *A P. hyalina* Fenzl; *B P. serpyllacea* Hook. et Arn.; *C, D P. inaequalis* Wedd.; *E P. lucens* Wedd., ♀ Bl. nach Entfernung des Frkn. mit Staminodien. — *F, G Pellionia elatostemoides* Gaudich. ♀ Bl. und Frkn. — *H—L Elatostema*, *H E. sessile* Forst., ♀ Bl. mit Staminodien nach Entfernung des Frkn.; *J E. acuminatum* Brongn., Teil des ♀ Blütenstandes; *K E. podophyllum* Wedd., ♂ Blütenstand, *b* Vorb. 1. Grades, senkrecht zu diesem die Vorb. 2. Grades; *L E. stipitatum* Wedd., ♀ Blütenstand von rückwärts, zeigt deutlich die Entstehung des Involucrums aus der Vereinigung von Vorb. (Alles nach Weddell, Monographie, Pl. VI—IX.)

mit gleich großen, flachen Abschnitten oder einem am Rücken oder unter der Spitze kapuzenförmig entwickelten Abschnitt; Staminodien schuppenförmig; Frkn. mit pinsel-

förmiger N. Fr. meist trocken, sehr selten fleischig. E. mit kreisförmigen od. eiförmigen Keimb., in sparsamem Nährgewebe und ohne solches. — B. gegenständig oder infolge von Verkümmerung eines B. abwechselnd, auch häufig 2reihig; Nebenb. vor dem Blattstiel vereinigt und so achselständig.

A. B. decussiert gegenständig, bisweilen die B. eines Paares ungleich.
  a. Bl. locker trugdoldig oder in Knäueln.
    α. Blh. der ♀ 3teilig, mit einem größeren und häufig unterhalb der Spitze kapuzenförmigen Abschnitt . . . . **11. Pilea.**
    β. Blh. der ♀ 5teilig, mit fast gleichen Abschnitten . . . . . . **12. Achudemia.**
  b. Bl. in einem scheibenförmigen oder hohlen Receptaculum . . . **13. Lecanthus.**
B. B. der einzelnen Blattpaare etwas von einander entfernt, völlig ungleich, das eine nur eine kleine Spreite oder nur die Nebenb. entwickelnd oder auch ganz verkümmernd.
  a. Die ♀ Bl. in Trugdolden oder Büscheln . . . . **14. Pellionia.**
  b. Die ♀ Bl. in einem von den vereinigten Hochb. gebildeten Receptaculum stehend, gestielt . . . . **15. Elatostema.**
  c. Die ♀ Bl. an einem kugeligen Köpfchen sitzend . . . . **16. Procris.**

11. **Pilea** Lindl. (*Dubrueilia* Gaudich.) Blh. der ♂ 4-, selten 2—3teilig, mit concaven, fleischigen, weißen oder rosafarbenen, oft stachelspitzen Abschnitten; Stempelrudiment kegelförmig. Blh. der ♀ 3teilig, die beiden seitlichen Abschnitte oft kleiner und flach, der mittlere meist kapuzenförmig; Staminodien flach; Frkn. zusammengedrückt mit sitzender N. Achänium schief, zusammengedrückt. S. fast ohne Nährgewebe. — 1jährige oder mehrjährige Kräuter, mit meist gestielten, ungeteilten oder gezähnten, meist 3nervigen, seltener fiedernervigen B. und intraaxillären Nebenb.; die B. eines Paares meist ungleich und oft verschieden gestaltet. Bl. in Knäueln und diese in trugdoldigen Rispen; Vorb. der ♂ Bl. bald abfallend. (Fig. 78 *A—E*.)

Über 100 Arten, in den Tropen weit verbreitet, in Australien fehlend. Besonders zahlreich sind die Arten im tropischen Amerika. Hier seien nur folgende erwähnt: *P. mucosa* Lindl. (*P. microphylla* L.), kleines niederliegendes Kraut mit fleischigen Stengeln und ebenfalls fleischigen, elliptischen oder länglichen, auch verkehrt-eiförmigen, fiedernervigen B. und kurzgestielten oder sitzenden kleinen Trugdolden; im ganzen tropischen Amerika, an feuchten und schattigen Plätzen, bis zu 2000 m aufsteigend. *P. ciliaris* (L.) Wedd., mehrjährig, mit niederliegenden, krautigen Stengeln, eiförmigen, 3nervigen, gewimperten B. und kurzen, trugdoldigen Blütenständen; häufig auf den Antillen. *P. trinervia* Wight, bis 1 m große, wenig verästelte Pfl. mit 0,6—2 dm langen, elliptischen oder eiförmigen, zugespitzten, am Grunde herzförmigen, kleingesägten oder ganzrandigen, 3nervigen B., diöcischen Bl. und großen, vielblütigen Trugdolden; im tropischen und subtropischen Ostindien, sowie in Java. *P. pubescens* Liebmann, mit oft weithin kriechenden, bis 0,6 dm langen, behaarten Stengeln, breit eiförmigen und stumpfen, grob gekerbten oder kerbig-gesägten, 3nervigen, beiderseits behaarten oder gewimperten B. und lockeren vielblütigen, langgestielten Trugdolden, in Brasilien, Mexiko und auf den Antillen. *P. pumila* (L.) Gray, 1jährig, mit fleischigem, 2—4 dm hohem, kahlem Stengel, eiförmigen, 3nervigen, grobgesägten, oberseits behaarten B., fast sitzenden androgynen oder eingeschlechtlichen, vom Blattstiel überragten Trugdolden und fast einseitswendigen Bl.; im gemäßigten Nordamerika häufig.

12. **Achudemia** Blume. Von voriger Gattung fast nur durch die ♀ 5teilige Blh. verschieden.

1 Art, *A. javanica* Blume, ein kleines, kriechendes Kraut mit eiförmigen, gezähnt-gesägten, 3nervigen B. und langgestielten Trugdolden in den Blattachseln.

13. **Lecanthus** Wedd. Bl. in einem scheibenförmigen oder glockenförmigen Receptaculum sitzend. Blh. der ♂ 4—5teilig, blumenblattartig; Blh. der ♀ 3blättrig od. tief 3teilig, mit bald flachen, bald kapuzenförmigen Abschnitten. Frkn. aufrecht, länger als die Blh. — 1jähriges Kraut mit gegenständigen, ungleich großen, eiförmigen oder eilanzettlichen, gesägten, 3nervigen B., gestielten Receptaculis u. gestielten B. in denselben.

1 Art, *L. Wightii* Wedd., in Ostindien und den Gebirgen Abessiniens.

14. **Pellionia** Gaudich. (*Polychroa* Lour. ?) Bl. diöcisch, die ♀ viel kleiner als die ♂. Blh. der ♂ 3teilig, mit häutigen, stachelspitzen Abschnitten. Blh. der ♀ tief

5teilig. Frkn. elliptisch, etwas zusammengedrückt. Achänium breit eiförmig, zusammengedrückt oder cylindrisch, von der bleibenden Blh. umkleidet. — Kräuter mit ungleichen, gepaarten oder infolge von Abort je eines B. 2reihigen, ganzrandigen oder gesägten B. und gestielten od. sitzenden, kreiselförmigen od. trugdoldigen Blütenständen. (Fig. 78 *F, G.*)

Etwa 15 Arten im tropischen und östlichen Asien, bis Japan, sowie auf den Inseln des Stillen Oceans. Morphologisch interessant ist *P. umbellata* (Blume) Wedd. dadurch, dass die Bracteen der ♂ Bl. zu einem Involucrum vereinigt sind. Neuerdings sind einige Arten aus Cochinchina beliebte Warmhauspfl. geworden, so *P. Daveauana* N. E. Br., mit bronzefarbig-olivengrünen B., und *P. pulchra* N. E. Br. mit oberseits sehr dunklen, unterseits blassrötlichen B.

15. **Elatostema** Forst. (*Langeveldia* Gaudich.) Blh. der ♂ 4—5teilig, mit stachelspitzen Abschnitten, denen unterwärts die Stb. angewachsen sind. Blh. der ♀ oft klein, meist 3-, seltener 4—5blättrig, mit lineal-pfriemenförmigen od. lanzettlichen Blättchen: Frkn. elliptisch, die Blh. überragend; die verkümmerten Stb. meist schuppenförmig, nach innen gebogen. Achänium eiförmig oder elliptisch zusammengedrückt, mit dünnem, zerbrechlichem Pericarp. — 1jährige oder mehrjährige Kräuter mit fast gegenständigen oder infolge von Abort je eines B. im Blattpaar wechselständigen, ungleichseitigen B. Bl. in sitzenden oder gestielten Receptakeln, welche aus den verbreiterten Zweigen der Trugdolden und den Hochb. oder allein aus ersteren gebildet sind. (Fig. 78 *H—L.*)

Etwa 50 Arten, namentlich im indisch-malayischen Gebiet und in Ostasien, einige auch im tropischen Afrika und auf Madagaskar.

Sect. I. *Elatostema.* Receptaculum des ♂ Blütenstandes scheibenförmig; die Hochb. ein Involucrum bildend. **a.** B. gegenständig, aber sehr ungleich, das eine B. jedes Paares oft sehr klein und bisweilen kaum wahrnehmbar: *E. diversifolium* (Wall.) Wedd., kleine Pfl. mit fadenförmigen Ausläufern, einem lanzettlichen, oberwärts 2—4zähnigen B. und einem linealischen, ungeteilten in jedem Blattpaar; auf den Gebirgen Ostindiens, vom Himalaya bis Ceylon. **b.** B. durch Abort je eines B. im Blattpaar abwechselnd: *E. sessile* Forst mit länglichen od. länglich-lanzettlichen, plötzlich zugespitzten, scharf gesägten 3nervigen B. am einfachen oder wenig verzweigten Stengel und niedergedrückt kugeligen gestielten Blütenständen in den Achseln der B.; in den gemäßigten und subtropischen Regionen Ostindiens, sowie auch auf Java, den Philippinen u. einzelnen Inseln Polynesiens. Außer dieser noch etwa 45 andere Arten.

Sect. II. *Androsyce* Wedd. — Blütenstand ein feigenähnliches Receptaculum, ohne ausgegliedertes Hochblattinvolucrum. *E. ficoidea* (Wall.) Wedd. im Himalaya.



Fig. 79. *Procris pedunculata* (Forst.) Wedd. 1/2 nat. Gr. (Nach Baillon.)

16. **Procris** Jussieu. (*Sciophila* Gaudich., *Sciobia* Reichb.) Von voriger Gatt. hauptsächlich verschieden durch das Fehlen eines Involucrums, durch ein kugeliges und fleischiges Receptaculum in den ♀ Blütenständen, durch fleischige, verkehrt-eiförmige.

kapuzenförmige B. der Blh., durch geknäuelte ♂ Bl. — Sträucher oder Halbsträucher mit 2reihigen, sehr ungleich großen, ganzrandigen oder buchtig-gezähnten B.

Nur etwa 5 Arten in den Tropen der alten Welt. Verbreitet sind: *P. pedunculata* (Forst.) Wedd. (Fig. 79, mit fleischigem Stengel, schief lanzettl., fast ganzrandigen Großb., cymös angeordneten ♂ Blütenknäueln auf langen Stielen und fast kugeligen ♀ Blütenständen; an feuchten und schattigen Plätzen, auf Java, Timor, den Maskarenen und Gesellschaftsinseln. *P. laevigata* Bl. mit ebenfalls schief lanzettlichen, aber oberwärts gesägten B. und gestielten ♀ Blütenständen, auf alten Baumstämmen, in den Gebirgswäldern Ostindiens und Javas.

3. Boehmerieae.

Meist holzige Pfl. ohne Brennhaare und mit meist punktförmigen Cystolithen. Blh. der ♂ 4- bis 5-, selten 3teilig mit stumpfen, selten kapuzenförmigen oder zugespitzten Abschnitten. Blh. der ♀ meist röhrig-bauchig, 2—4zähnig oder ganzrandig, dem Frkn. angewachsen oder frei, bei einzelnen Gattungen sehr kurz oder ganz fehlend. Fr. trocken oder beerenartig. E. mit elliptischen oder länglichen, bisweilen am Grunde und an der Spitze ausgerandeten Keimb. Nährgewebe verschieden. — B. spiralig oder gegenständig, bisweilen in 3gliederigen Quirlen, gleichgestaltet oder symmetrisch ungleich; aber nie wie bei den *Procrideae* völlig ungleich.

A. Blh. der ♀ röhrig, frei, bei der Fruchtreife trocken oder häutig.
  a. N. bleibend.
    α. N. linealisch. Blh. an der Fr. weder geflügelt noch gerippt . . **17. Boehmeria.**
    β. N. fast kopfförmig . . . . **18. Chamabainia.**
  b. N. abfallend. Blh. an der Fr. häufig gerippt oder geflügelt.
    α. Blütenknäuel vielblütig. ♂ Bl. mit 4—5, selten 3 Stb.
      I. Abschnitte der ♂ Blh. am Rücken convex; die vom Grunde der B. ausgehenden Nerven vor der Spitze des B. am Rande verschwindend . . **19. Pouzolzia.**
      II. Abschnitte der ♂ Blh. oberwärts quer eingebogen; die vom Grunde der B. ausgehenden Nerven bis zur Spitze des B. verlängert . . . . **20. Memorialis.**
    β. Blütenknäuel nur mit wenigen Bl. beiderlei Geschlechts. ♂ Bl. nur mit 2 Stb. **21. Distemon.**
B. Blh. der ♀ röhrig oder glockig, bei der Fruchtreife mehr oder weniger fleischig.
  a. N. linealisch. Blh. der ♀ röhrig od. bauchig, an der Mündung stark zusammengezogen.
    α. N. an der Fr. bleibend. Blütenknäuel reichblütig, sitzend . **22. Cypholophus.**
    β. N. leicht abfallend.
      I. Frkn. der Blh. nicht angewachsen . . . . **23. Neraudia.**
      II. Frkn. der Blh. anhängend . . . . **24. Pipturus.**

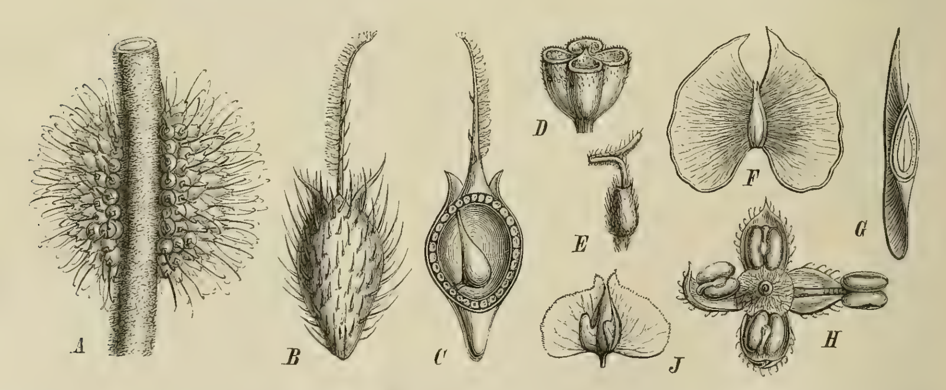


Fig. 80. Bl. und Fr. der *Boehmerieae*. *A—C Boehmeria*, *A B. macrophylla* Don, ♀ Blütenköpfchen; *B*, *C B. nivea* (L.) Hook. et Arn. — *D—G Memorialis caudata* Wedd., *D* ♂ Bl., *E* ♀ Bl., *F*, *G* Fr. — *H*, *J Pouzolzia*, *H P. discolor* Wedd., *J P. laevigata* Gaudich., fruchttragende Blh. (Alles nach Weddell, Monographie, Pl. XI und XIII.)

  b. N. kopfförmig, scheibenförmig oder spatelig.
    α. Blh. den Frkn. umschließend, aber demselben nicht angewachsen.
      I. Bl. in zusammengesetzten Scheinähren. Blh. der ♀ mit seitlicher Mündung. N. klein, sitzend . . . . **25. Sarcochlamys.**

II. Bl. in kugeligen Knäueln an den Zweigen einer Rispe. Blh. der ♀ glockig, tief 4lappig. N. klein, länglich . . . . **26. Touchardia.**

β. Blh. dem Frkn. dicht angewachsen.

I. N. kopfig . . . . **27. Debregeasia.**

II. N. fast schildförmig . . . . **28. Villebrunia.**

C. Blh. der ♀ glockig, den Frkn. einschließend; aber von der Fr. weit überragt **29. Poikilospermum.**

D. Blh. der ♀ sehr kurz oder fehlend.

a. Blh. der ♀ becherförmig. Fr. beerenartig. Bl. in dichten Köpfchen **30. Leucosyke.**

b. Blh. der ♀ fehlend.

α. Bl. in lockeren Trugdolden . . . . **31. Maoutia.**

β. Bl. dichtgedrängt.

I. Bl. in achselständigen Knäueln. N. fadenförmig . . . . **32. Phenax.**

II. Bl. in langen Scheinähren. N. seitlich . . . . **33. Myriocarpa.**

17. **Boehmeria** Jacq. (*Splitgerbera* Miqu.) Blh. der ♀ bauchig, mit 2—4zähniger Mündung. Frkn. von der Blh. getrennt oder mit derselben etwas zusammenhängend. N. lang fadenförmig. Achänium mit krustigem, dünnem od. härterem, meist braunem Pericarp. Nährgewebe in den S. niemals fehlend. E. mit elliptischen Kotyledonen. — Kleine Bäume, Sträucher od. Halbsträucher, mit gegenständigen od. wechselständigen, verschiedenartig gezähnten, sehr selten 2-lappigen, 3nervigen, glatten od. runzeligen B. und axillären, meist freien oder nur am Grunde vereinigten Nebenb. Blütenknäuel eingeschlechtlich, achselständig oder in Ähren oder Rispen.



Fig. 81. *Boehmeria nivea* (L.) Hook. et Arn., 1/3 nat. Gr. (Nach Baillon.)

Etwa 45 Arten, meist tropisch; aber sowohl in Nordamerika wie in Ostasien, auch außerhalb der Tropen. **A.** Blütenknäuel achselständig. **a.** B. alternierend, abwechselnd verschieden gestaltet: *B. ramiflora* Jacq. mit lanzettlichen und kleineren eiförmig-lanzettlichen, gesägten, runzeligen, unterseits weichhaarigen B., auf den Antillen. **b.** B. alternierend, ziemlich gleichgestaltet: *B. malabarica* (Wall.) Wedd., 1—3 m hoher Strauch mit elliptischen, kerbig-gesägten, runzeligen B., im tropischen Ostindien. **B.** Blütenknäuel meist in Ähren oder Rispen. **a.** B. meist gegenständig: *B. caudata* Sw., 2—5 m hohes Bäumchen oder Strauch, ausgezeichnet durch einfache, die eiförmigen oder elliptischen B. überragende Ähren, von Mexiko bis Brasilien. *B. cylindrica* Willd., krautig oder halbstrauchig, mit lanzettlichen B. und aufrechten, nicht hängenden, einfachen Ähren in schattigen Wäldern Nordamerikas; aber nahe stehende Varietäten auch auf den Antillen und in Südamerika. *B. platyphylla* Don, bis 3 m hoch, mit unterwärts gegenständigen, oberwärts abwechselnden, breit eiförmigen, lang zugespitzen gesägten, rauhhaarigen B. und einfachen

oder wenig verzweigten Blütenähren; in Ostindien und Ceylon, außerordentlich vielgestaltig. b. B. wechselständig. *B. nivea* (L.) Hook. et Arn. (*Urtica nivea* L., *U. tenacissima* Roxb., *U. utilis* Hortulanorum, Chû-ma der Chinesen, Ramie oder Caloïe der Sudanesen); rasig, mit 1 m hohen 1jährigen Stengeln, oberseits zerstreut behaarten, unterseits weißfilzigen, breit-eiförmigen oder elliptisch-rundlichen, zugespitzten, am Grunde herzförmigen, oft auch etwas keilförmig in den Stiel verschmälerten B. und mit Blütenknäueln, welche in lockeren Rispen stehen; im tropischen und gemäßigten Ostasien wild und kultiviert.

Nutzpflanzen. *B. nivea* (L.) Hook. et Arn. (Fig. 81) ist eine der hervorragendsten Gespinnstpflanzen, welche auf den Sunda-Inseln und in China allgemein angebaut wird. Sowohl das aus den Ramie hergestellte Gewebe (Nesseltuch) wie die daraus angefertigten Stricke sind von großer Festigkeit und widerstehen der Feuchtigkeit besser als Lein und Hanf.

18. **Chamabainia** Wight. Bl. wie bei voriger; aber die N. kurz, eiförmig, fast kopfförmig. — Stengel niederliegend, mit gegenständigen, behaarten, 3nervigen, gesägten B., seitenständigen Nebenb. und achselständigen Blütenknäueln.

1 Art, *Ch. squamigera* Wight, in den gemäßigten Regionen Ostindiens.

19. **Pouzolzia** Gaudich. (*Leucococcus* Liebm., *Leptocnide* Blume, *Stachyocnide* Bl., *Elkania* Schlecht., *Margarocarpus* Wedd.) Bl. und S. wie bei *Boehmeria*; aber die linealische N. abfallend. — Sträucher, Halbsträucher od. Kräuter mit meist wechselständigen und gleichseitigen, ganzrandigen, selten gezähnten, 3nervigen B., an welchen die verzweigten Basilärnerven niemals bis zur Spitze der B. reichen. Blütenknäuel axillär oder in Ähren. (Fig. 80 *H*, *J*.)

Etwa 35 Arten, zum großen Teil in den Tropen der alten Welt. Bemerkenswert: *P. indica* Gaudich., mit niederliegenden oder aufsteigenden Zweigen; B. eiförmig od. lanzettlich, die unteren gegenständig, die oberen wechselständig, die ♂ Bl. mit 4 Stb., die Blh. der ♀ an der Fr. mit 4 hervortretenden Rippen oder Flügeln; von Ostindien durch China bis zu den Philippinen. *P. viminea* (Wall.) Wedd. mit rutenförmigen Zweigen, eiförmigen oder länglich-eiförmigen, gesägten, unterseits weichhaarigen oder filzigen B., in den Gebirgen Ostindiens und in Java.

20. **Memorialis** Hamilt. (*Hyrtanandra* Miqu., *Gonostegia* Turcz.) Von voriger Gattung verschieden durch die eingebogenen Abschnitte der Blh. und demzufolge abgestutzte Knospe; sodann durch die stets schwarzen Achänien und die B., in welchen die Nerven unverzweigt von der Basis bis zur Spitze verlaufen. — Tracht wie bei voriger Gattung.

Etwa 13 Arten in Ostindien und im indischen Archipel. Sehr häufig: *M. pentandra* (Roxb.) Wedd. mit kleinen Hochb. und 5männigen Bl.; im nördlichen und westlichen Ostindien, sowie in Java und auf den Philippinen. *M. hirta* (Hassk.) Wedd. mit behaartem Stengel und mit laubblattähnlichen Tragb. der Blütenstände; ♂ Bl. mit 5 Stb.; in Ostindien, Ceylon und Java.

21. **Distemon** Wedd. Blh. der ♂ glockig, 2spaltig, seltener 3spaltig, mit eingebogenen, zugespitzten Lappen; 2, selten 3 Stb. Blh. der ♀ dem Frkn. angewachsen, bei der Fruchtreife außen fleischig, innen hart. S. mit reichlichem Nährgewebe. — Mehrjähriges Kraut mit abwechselnden, grob gezähnten B. Knäuel mit 1—2 ♀, 2 oder einigen ♂ Bl.; die Knäuel in langer, bisweilen kurz verzweigter Ähre.

1 Art, *D. grossum* (Wall.) Wedd., in Ostindien.

22. **Cypholophus** Wedd. Blh. der ♂ mit 4 klappigen Abschnitten und 4 Stb. Blh. der ♀ mit 2zähniger oder ungleich 4zähniger Mündung. N. linealisch, zurückgekrümmt. S. mit reichlichem Nährgewebe. Kotyledonen elliptisch. — Bäume oder Sträucher mit gegenständigen, 3nervigen, oft stark runzeligen, gleich oder ungleich großen B.; Knäuel der Bl. in den Achseln sitzend, oft sehr dichtblütig, den Stengel zuletzt umfassend.

9 Arten auf den Sunda-Inseln und den Inseln des Stillen Oceans.

23. **Neraudia** Gaudich. Bl. diöcisch. Blh. der ♂ klappig. N. linealisch. Achänium am Grunde ringsum verdickt oder in 4 Vorsprünge erweitert. Samenschale der

Wandung der Fr. angewachsen; Nährgewebe sparsam. Kotyledonen eifg. — Sträucher mit abwechselnden, ganzrandigen, 3nervigen B. und einzelnen, axilen Blütenköpfchen.

2—3 Arten auf den Sandwich-Inseln.



Fig. 82. Bl. und Fr. der *Boehmerieae*. *A—C Debregeasia*. — *D—F Villebrunea integrifolia* Gaudich., *D* Durchschnitt durch die ♀ Bl. und die becherförmige Anschwellung ihres Blütenstieles; *E* Teil des Fruchtstandes; *F* Fr. — *G, H Leucosyke capitellata* (Poir.) Wedd. — *J* ♀ Bl. von *Pipturus propinquus* Wedd. — *K, L Phenax laevigatus* Wedd.; *K* kleiner Teil des androgynen Blütenstandes, unten die ♀ Bl., oben die ♂; *L* ♂ Bl. nach Entfernung der Blh., zeigt auch das rudimentäre Pistill. — *M* androgyner Blütenknäuel von *Maoutia Puya* (Wall.) Wedd. — *N* ♀ Bl. von *Sarcochlamys pulcherrima* Gaudich. — *O, P Myriocarpa densiflora* Benth., ♀ Bl. und Querschnitt der Fr. (Alles nach Weddell, Monographie, Pl. XV u. XVI.)

24. **Pipturus** Wedd. (*Nothocnide* Blume, *Praetoria* Baill.) Blh. der ♂ mit 4—5 eiförmigen, klappigen Lappen. Blh. der ♀ bei der Fruchtreife dünn fleischig. E. in sparsamem Nährgewebe, mit breiten Kotyledonen. — Bäume und Sträucher mit abwechselnden, 3—5nervigen, unterseits grauhaarigen, ganzrandigen oder kerbig-gesägten B.; Nebenb. zu einem 2spaltigen vereinigt, sehr leicht abfallend. Blütenknäuel kugelig, einzeln in den Achseln sitzend oder eine Ähre bildend.

8 Arten, auf den oceanischen Inseln von den Maskarenen bis Australien.

25. **Sarcochlamys** Gaudich. Blh. der ♂ 5teilig. Blh. der ♀ schief glockig, ungleich 4lappig. S. fast ohne Nährgewebe. — Strauch mit wechselständigen, schmalen, stark runzeligen, unterseits schneeweißen, 3nervigen B., verwachsenen Nebenb. und achselständigen verzweigten Scheinähren.

1 Art, *S. pulcherrima* Gaudich., in Ostindien (Fig. 82 *N*).

26. **Touchardia** Gaudich. Blh. der ♂ mit 5 stachelspitzen Abschnitten und 5 Stb. Blh. der ♀ tief 4lappig, mit dachziegelig sich deckenden Lappen. N. sehr kurz oder länglich. — Hoher, kahler Strauch mit abwechselnden, sehr großen, gezähnten B. und großen zu einem B. verwachsenen Nebenb. Blütenknäuel kugelig am Ende von Rispenästen.

1 Art, *T. latifolia* Gaudich., auf den Sandwich-Inseln.

27. **Debregeasia** Gaudich. (*Morocarpus* Sieb. et Zucc., *Leucocnide* Miqu.) Blh. der ♂ meist 4teilig, selten 3—5teilig. Blh. der ♀ eiförmig oder verkehrt-eiförmig, mit

sehr klein gezähnter Mündung. — Sträucher mit abwechselnden, runzeligen, unterseits weißen oder grauhaarigen B. und zu einem 2spaltigen B. vereinigten Nebenb. Blütenknäuel kugelig, in den Blattachseln sitzend oder in sitzenden, kurz dichotomischen oder auch in lockeren langgestielten Trugdolden. (Fig. 82 *A—C.*)

5 Arten, in Abessinien, Süd- und Ostasien; sehr verbreitet in der tropischen und subtropischen Region Ostindiens ist *D. longifolia* (Burm.) Wedd.

28. **Villebrunea** Gaudich. (*Oreocnide* Miqu.) Ausgezeichnet durch die schildförmige N. und die unter der Fr. sehr stark verdickten, eine fleischige Masse bildenden Hochb. — Sträucher mit abwechselnden, ganzrandigen oder gekerbten B. und gestielten, trugdoldig oder in axillären Büscheln stehenden Köpfchen. (Fig. 82 *D—F.*)

Etwa 8 Arten in Süd- und Ostasien bis Japan, darunter *V. frutescens* (Thunb.) Blume mit außerordentlich vielgestaltigen 3nervigen B. und kurz gestielten, einzeln oder paarweise stehenden Blütenknäueln; in Japan und im tropischen Himalaya.

29. **Poikilospermum** Zipp. ♀ Blh. die Fr. nur am Grunde umfassend. N. fast schildförmig. — Strauch, mit abwechselnden, großen, ganzrandigen, 3nervigen B. und gedrängten, in lockeren Trugdolden stehenden Trugdöldchen.

1 Art in Amboina, ungenügend bekannt.

30. **Leucosyke** Zoll. et Moritz. (*Missiessia* Gaudich.) Blh. der ♂ 4—5teilig, klappig. Blh. der ♀ becherfg., oft kurz, 4—5zähnig. Frkn. schief eiförmig mit sitzender N. Sa. oft mit trichterförmig erweiterter Mikropyle. Achänium die Blh. weit überragend. — Bäume und Sträucher mit 2-zeiligen, ganzrandigen oder kerbig-gesägten B. und kugeligen, sitzenden od. gestielten Scheinköpfchen.

9 Arten auf den Inseln des indischen Archipels u. des Stillen Oceans. Verbreitetste Art: *L. capitellata* (Poir.) Wedd. (Fig. 82 *G, H*) mit lanzettlichen, gesägten, unterseits grau- oder weißfilzigen B. und paarweise stehenden Scheinköpfchen; auf den Sunda-Inseln, Molukken, und Philippinen.

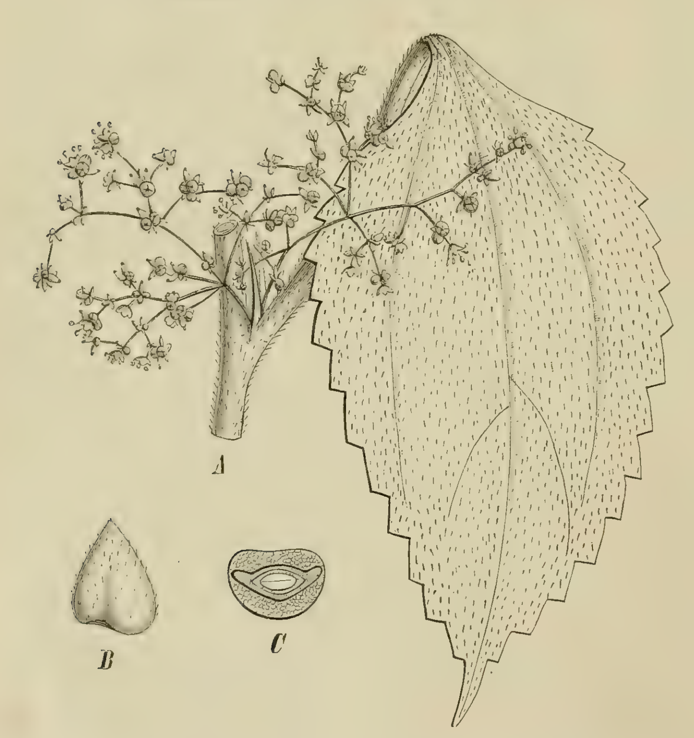


Fig. 83. *Maoutia Puya* (Wall.) Wedd. *A* Stück eines Zweiges; *B* Fr.; *C* Querschnitt durch dieselbe. (Vergl. auch Fig. 82 *M.*)

31. **Maoutia** W. (*Lecanocnide* Blume). Nur die ♂ Bl. mit Blh. Fr. eiförmig, borstig oder angedrückt behaart, mit kurzem, seitlichem Gr. und lanzettlicher N. Achänium mit dünner, fleischiger Außenschicht und harter Innenschicht. — Sträucher mit spiraligen, gekerbten od. gesägten, 3nervigen, unterseits graufilzigen B., axillären, oft tief 2spaltigen Nebenb. und zu lockeren, unregelmäßigen Trugdolden angeordneten Blütenknäueln.

8 Arten, in Ostindien und auf den Inseln des indischen Archipels sowie des Stillen Oceans. Eine wichtige Nutzpflanze, in der unteren Waldregion des Himalaya verbreitet,

ist *M. Puya* (Wall.) Wedd. (Fig. 82 *M* u. 83), ein 2—3 m hoher Strauch, mit lanzettl. oder eifg.-elliptischen, schmal zugespitzten, oberseits rauhhaarigen, unterseits schneeweißfilzigen B. Die Bastfasern werden einerseits zu feinen Geweben, anderseits zu starken Seilen und Tauen verarbeitet.

32. **Phenax** Wedd. Blh. der ♂ glockig, 4-, seltener 3—5lappig; Frkn. kurz gestielt, mit dünner, langer N. Achänium etwas zusammengedrückt, mit dünner Schale. — Halbsträucher oder Sträucher, mit abwechselnden, gestielten, 3—5nervigen, oft runzeligen B. und freien Nebenb.; Blütenknäuel in den Achseln der B. sitzend. (Fig. 82 *K, L.*)

Etwa 10 Arten im tropischen Amerika, darunter *Ph. vulgaris* Wedd. mit androgynen Blütenknäueln, 4—5männigen Bl. und rhombischen oder lanzettlichen, oberwärts zerstreut behaarten B.; auf den Antillen, in Brasilien und auch auf Mauritius.

33. **Myriocarpa** Benth. Blh. der ♂ 4—5-, selten 3teilig, mit breiten, stumpfen Abschnitten. Frkn. kurz gestielt, von 2 sehr kleinen Hochb. umfasst, mit schief länglicher N. Achänium eiförmig, zusammengedrückt, dünn krustig. — Bäume od. Sträucher mit abwechselnden, gestielten, oft großen und gezähnten B., deren Haare von strahlig angeordneten Cystolithen umgeben sind. Bl. in fadenförmigen, oft sehr langen Ähren oder Trauben, welche einzeln oder zu mehreren in den Blattachseln stehen oder zusammengesetzte Blütenstände bilden. (Fig. 82 *O, P.*)

6 Arten im tropischen Amerika, von Mexiko bis Brasilien.

4. Parietarieae.

Pfl. ohne Brennhaare, mit punktförmigen, seltener linealischen Cystolithen. Blh. der ♀ frei, niemals fehlend. B. abwechselnd, ganzrandig, ohne Nebenb. od. mit solchen am Blattstiel. ♀ Blütenstand von 2 oder mehr getrennten oder mit einander zu einer Hülle vereinigten Hochb. umschlossen.

A. Blütenstand 3- bis vielblütig, polygamisch oder androgynisch.
- a. N. sprengwedelförmig. Bl. polygamisch . . . . 34. **Parietaria.**
- b. N. linealisch. Bl. vollkommen eingeschlechtlich . . . . 35. **Gesnouinia.**

B. Blütenstand eingeschlechtlich oder androgynisch; die Hülle der ♀ Blütenstände 2blutig.
- a. ♂ Bl. in kleinen Trugdolden. Hochb. des ♀ Involucrums allein vorhanden (am Grunde ungeteilt) . . . . 36. **Rousselia.**
- b. ♂ Bl. in Knäueln; Knäuel in Ähren. Hochb. des ♀ Involucrums mit je 2 Vorb. der Bl. vereinigt (am Grunde beiderseits mit einem linealischen Abschnitt 37. **Hemistylis.**

C. Blütenstand auf 1 Bl. reduciert . . . . 38. **Helxine.**

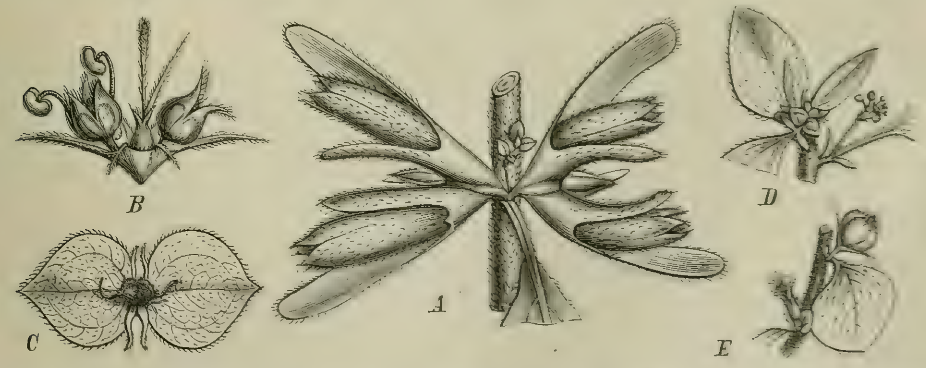


Fig. 81. *A Parietaria cretica* L., fruchttragender Blütenstand, *b* Vorb. 1. Grades, zu dem Laubzweig *r* gehörig, vom Ort ihrer Anlage *a* hinaufgerückt, *b'* Bracteen 2. Grades, größer als *b*, *b''* Bracteen 3. Grades. — *B* Trugdöldchen aus dem Blütenknäuel von *Gesnouinia arborea* Gaudich. — *C Hemistylis macrostachya* Wedd. ♀ Trugdöldchen. — *D Helxine Soleirolii* Req., unten Involucrum mit ♀ Bl., oben ein solches mit ♂ Bl. — *E Rousselia lappulacea* Gaudich., in der Achsel der unteren B. ♂ Blütenstand, in der Achsel der oberen B. ♀ Blütenstände.

34. **Parietaria** Tourn. (*Thaumuria*, *Freirea* Gaudich.) Bl. zwitterig u. ♀. Blh. der ♀ röhrig-bauchig, mit 4spaltigem Saum. N. spatelförmig und stark zurückgebogen.

dadurch sprengwedelförmig. Schließfr. gerade, eiförmig, glänzend, von der vertrocknenden Blh. eingeschlossen. — 1jährige oder mehrjährige Kräuter, meist behaart, mit B. ohne Nebenb. Bl. in 3- bis vielblütigen Trugdolden, welche paarweise in den Blattachseln stehen. (Fig. 84 *A*.)



Fig. 85. *Parietaria officinalis* L. Stück eines Blütenstandes. (Nach Baillon.)

7 Arten, zerstreut in den gemäßigten Zonen der Erde, seltener in den Tropen. Verbreitet: *P. officinalis* L. (Fig. 85), mehrjährig, mit 3nervigen B., deren Seitennerven oberhalb der Insertion des Blattstieles aus der Mittelrippe entspringen; in Mitteleuropa und dem ganzen Mittelmeergebiet. — Durch das östliche Mittelmeergebiet verbreitet bis nach Persien und Belutschistan ist *P. judaica* L., halbstrauchig, mit eiförmigen oder lanzettlichen B. und armblütigen Trugdolden. — *P. debilis* G. Forst., 1jährig, mit 3nervigen B., deren Seitennerven an der Insertion des Blattstieles aus der Mittelrippe entspringen; außerhalb Europas weit verbreitet; in Sibirien, Ostindien, Australien, Nord- und Südamerika. — *P. lusitanica* DC., 1jährig, mit niederliegenden Zweigen, kleinen, eiförmigen oder rhombisch-eiförmigen B., länglichen oder lanzettlichen Hochb., ist von *P. debilis* hauptsächlich dadurch verschieden, dass die Blh. im Fruchtzustand sich nicht vergrößert, aber stark erhärtet: die Pfl. ist im ganzen Mittelmeergebiet verbreitet.

35. **Gesnouinia** Gaudich. Von voriger Gattung hauptsächlich durch monöcische Bl. und linealische N. verschieden. — Sträucher. (Fig. 84 *B*.)

1 Art, *G. arborea* (L.) Gaudich., auf den Canaren.

36. **Rousselia** Gaudich. Ebenfalls mit *Parietaria* nahe verwandt, vorzugsweise ausgezeichnet durch die Verlängerung der Achse in eine dünne Platte über die Insertion der beiden ♀ Bl. eines Involucrums. (Fig. 84 *E*.)

1 Art, *R. lappulacea* Gaudich., mehrjähriges Kraut mit zarten, kriechenden Stengeln, auf den Antillen.

37. **Hemistylis** Benth. Von voriger Gattung durch den Blütenstand verschieden. — Bäumchen und Sträucher mit großen B. und achselständigen Nebenb., in den Achseln der B. einzeln oder paarweise stehenden Ähren, am Grunde mit einigen ♀ Blütenständen und mehreren ♂ Blütenknäueln. (Fig. 84 *C*.)

4 Arten in Kolumbien.

38. **Helxine** Reg. (*Soleirolia* Gaudich.) Blh. der ♂ glockig, 4spaltig, von 3 schmalen Hochb. eingeschlossen. Blh. der ♀ röhrig, kurz 4spaltig, von einem röhrigen Involucrum eingeschlossen. — Kleines kriechendes Kraut, mit fadenförmigen Zweigen und rundlichen B.; ♀ Bl. in den Achseln der unteren; ♂ in den Achseln der oberen. (Fig. 84 *D*.)

1 Art, *H. Soleirolii* Req., in schattigen, feuchten Felsspalten Korsikas und Sardiniens.

5. Forskohleeae.

Pfl. ohne Brennhaare, mit punktförmigen Cystolithen. ♂ Bl. mit nur 1 Stb. Blh. meist ungegliedert, seltener 2 Abschnitte zeigend. Blh. der ♀ röhrig, mit 4zähniger Mündung oder ohne solche. Fr. trocken. S. niemals ohne Nährgewebe. — Kräuter od. Halbsträucher, mit wechselständigen oder gegenständigen, meist gezähnten B. mit Nebenb. Bl. klein, meist von einem Hochblattinvolucrum eingeschlossen.

A. Bl. von einem Involucrum und meist von dichten Wollhaaren eingeschlossen.
  a. B. des Involucrums nur wenig oder gar nicht vereinigt . . . . **39. Forskohlea.**
  b. B. des Involucrums zu einem Becher oder Trichter vereinigt . . **40. Droguetia.**
B. Bl. ohne Involucrum und ohne Hüllwolle . . . . **41. Australina.**

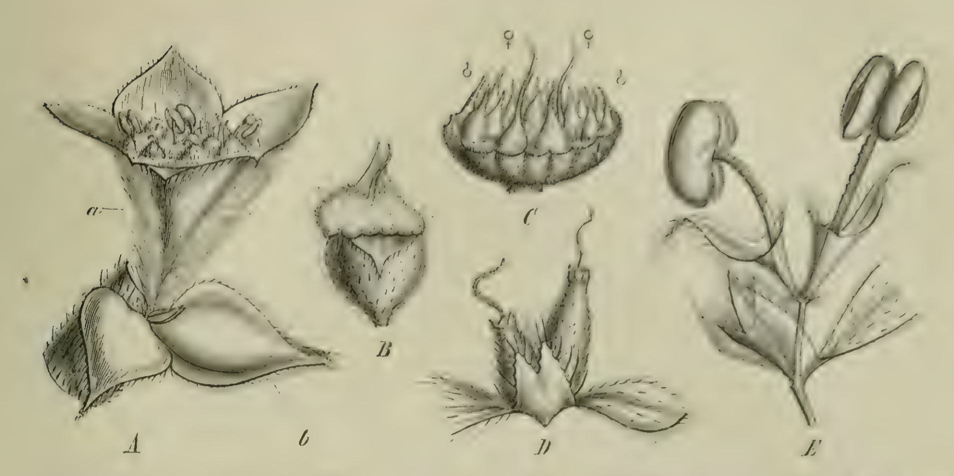


Fig. 86. *A Forskohlea procridioides* Webb, *a* Involucrum mit ♂, *b* ein solches mit einer ♀ Bl.; *B* das letztere geöffnet. — *C Droguetia diffusa* Wedd. Involucrum, mit mehreren ♂ Bl. in der Peripherie und 2 ♀ Bl. in der Mitte. — *D*, *E Australina Schimperiana* Wedd., *D* ♀ Bl., die Nebenb. der beiden Laubb. vereinigt. *E* ♂ Blütenstand, 2blütiges Trugdöldchen in der Achsel eines Laubb. (Alles nach Weddell, Monographie, Pl. XIX u. XX.)

39. **Forskohlea** (*Forskålea*) L. (*Caidbeja* Forsk.) Blh. der ♂ unten eng röhrig, oben erweitert und stumpf 3zähnig. Blh. der ♀ fehlend. N. fadenförmig. Achänium zusammengedrückt und von sehr dichten Wollhaaren umschlossen. — Kräuter oder Sträucher, von starren Haaren rauh, mit abwechselnden, gekerbten oder gezähnten B. und seitlichen, freien Nebenb.; Involucra aus 3—6 B. gebildet, kreiselförmig, zu 2 oder mehreren in den Blattachseln, jedes mehrere peripherische ♂ Bl. und 1—6 ♀ Bl. einschließend oder auch eingeschlechtlich.

5 einander sehr nahe stehende Arten im südlichen Mittelmeergebiet, in Afrika und dem westlichen Teile Ostindiens. Verbreitetste Art: *F. tenacissima* L., Halbstrauch oder hoher Strauch, von Grund auf ästig, mit stachelborstigen Zweigen, verkehrt-eiförmigen od. rhombischen, am Grund keilförmigen, oberwärts kerbig-gesägten, unterseits graufilzigen B. und 2 oder 4 Blütenständen in den Blattachseln; auf trockenen sandigen Plätzen. (Fig. 86.)

Fossil, im Bernstein des Samlandes, wurden von Dr. Conwentz einzelne ♂ Bl. gefunden, welche große Ähnlichkeit mit den ♂ Bl. von *Forskohlea* haben; sie sind als *Forskohleanthemum nudum* Conwentz bezeichnet worden.

40. **Droguetia** Gaudich. (*Didymogyne* Wedd.) Von voriger Gattung hauptsächlich nur durch die vollkommen vereintblättrigen, glockigen oder röhrigen Involucren und die glatten Stengel verschieden. — Mehrjährige Kräuter oder Halbsträucher.

4 Arten im tropischen Afrika, in Südmadagaskar u. Ostindien; von Abessinien bis Java zerstreut findet sich *D. pauciflora* (A. Rich.) Wedd.

41. **Australina** Gaudich. (*Didymodoxa* E. Meyer). Blh. der ♂ schief trichterfg. oder kapuzenförmig. Blh. der ♀ röhrig-eiförmig, mit zusammengezogener, undeutlich gezähnter Mündung, den Frkn. einschließend. N. linealisch. — Kleine, niederliegende oder mehrjährige Kräuter mit gestielten, abwechselnden, gezähnten od. fast ganzrandigen B. mit seitlichen Nebenb.; Blütenknäuel eingeschlechtlich oder androgyn, bisweilen auch nur einzelne Bl. in den Achseln.

5 Arten in Australien und Südafrika. In feuchten Wäldern Australiens, Tasmaniens und Neuseelands findet sich *A. pusilla* Gaudich.

Fossile Gattungen, welche zu den Urticaceen gestellt wurden.

Credneria Zenker. Große, dickgestielte, kreisförmige oder eiförmige od. verkehrteiförmige B., am Grunde fast herzförmig, ungeteilt oder fast 3lappig oder oberwärts

entfernt gezähnt, mit unterseits stark hervortretenden 3 Hauptnerven, 2 Seitennerven und querverlaufenden Nerven 3. Grades.

Etwa 7 Arten, zum Teil sehr verbreitet in der oberen Kreide, namentlich von Blankenburg.

So charakteristisch diese Pflanzenreste für die obere Kreide auch sind, so unsicher ist bis jetzt noch ihre systematische Stellung: sie könnten ebenso gut auch zu der Reihe der *Malvales* oder zu den *Hamamelidaceae* gehören.

Ettingshausenia Stiehler. B. rhombisch oder keilförmig, am Grunde verschmälert, oder quer elliptisch, gestielt, gewöhnlich kleiner als die B. von *Credneria*, am oberen Rande entfernt gezähnt, mit 3 Hauptnerven, von denen die beiden seitlichen unter spitzem Winkel nach der Spitze zu verlaufen.

2 Arten in der unteren Kreide von Niederschöna in Sachsen.

Auch diese Blattreste können zu anderen Familien, z. B. den *Moraceae*, *Ulmaceae*, *Sterculiaceae*, *Hamamelidaceae* gehören.

Macclintockia Heer. Kurzgestielte, gegen die Basis verschmälerte, an der Spitze gezähnte, sonst ganzrandige B., mit 3, 5 oder 7 primären Nerven, welche fast parallel verlaufen, und camptodromen Secundärnerven.

Einige Arten von der jüngeren Kreide Grönlands bis in das untere Eocen von Gelinden und in das Miocen Grönlands.

Protophyllum Lesquereux. Große, schildförmige, lederartige, ganzrandige oder am Rande wellige, an der Spitze abgerundete oder stumpfe B., mit strahligen Hauptnerven, genähert alternierenden oder opponierten Seitennerven, unter spitzem Winkel austretenden Tertiärnerven.

Diese Blattreste finden sich in der Kreide von Kansas und Nebraska und haben einige Ähnlichkeit mit den B. von *Laportea gigas*.

Aspidiophyllum Lesquereux. Dickes, lederartiges, stumpf 3lappiges, schildförmiges B., mit 5—6 strahligen Leitbündeln und 3 stärkeren craspedodromen Bündeln.

1 Art in der jüngeren Kreide Nordamerikas.

PROTEACEAE

von

A. Engler.

Mit 126 Einzelbildern in 19 Figuren.

Wichtigste Litteratur. R. Brown, in Transact. of the Linn. Soc. X. p. 45; Prodr. fl. Nov.-Holl. p. 363, suppl. I. — Lindley, Nat. Syst. ed. 1. p. 68 oder 2. p. 198; Veget. Kingd. ed. 3. p. 532. — Endlicher, Gen. 336, suppl. IV. 2. p. 74; Iconogr. t. 23, 24, 31—33, 46—48, 52, 110. — Schnizlein, Iconogr. t. 113, 113a. — Meißner, Genera, p. 331 (243); in De Candolle, Prodr. XIV. 1. p. 209, und in Martius, Flora brasil. vol. V. 1. — Baillon, Hist. des pl. II. 385. — Bentham-Hooker, Genera pl. III. 1. p. 165. — Bentham, Fl. austral. V. 315. — F. v. Müller, Systematic Census of Australian plants, S. 65.

Merkmale. Bl. zwitterig, selten durch Abort eingeschlechtlich, polygamisch oder diöcisch, strahlig oder zygomorph. Blh. unterständig, blumenkronenartig, aus 4 in einen Quirl vereinigten, in der Knospe klappig zusammenhängenden B. gebildet, häufig in eine cylindrische oder am Grunde bauchige Röhre und einen kugeligen oder eiförmigen, etwas breiteren Saumteil gesondert, die B. beim Aufblühen mehr oder weniger von einander getrennt und zurückgebogen. Blütenachse unterhalb des Frkn. häufig gestreckt, meist am Grunde mit 4 oder weniger, mit den B. der Blh. abwechselnden, schüppchenförmigen oder polsterförmigen Wucherungen oder mit einer becherförmigen Wucherung. Stb. 4, vor den B. der Blh., ihre Stf. selten ganz frei, meistens ihrer ganzen Länge nach oder zum Theil mit den B. der Blh. vereinigt, die A. frei, aufrecht, mit nach innen sich öffnenden, parallelen Fächern, selten seitlich zusammenhängend, selten auch eine vordere oder hintere steril und die fruchtbaren A. zusammenhängend. Frkn. sitzend oder gestielt, frei, aus 1 Frb. gebildet, häufig außerhalb der Medianebene der Bl., mit zahlreichen in 2 Reihen stehenden oder wenigen oder nur 1 Sa.; Sa. hängend und geradläufig oder seitlich, amphitrop oder anatrop, mit dem Grunde zugekehrter Mikropyle. Gr. endständig, meist lang, am Ende entweder gleichmäßig verdickt oder in eine seitliche Scheibe erweitert; N. klein. Fr. entweder aufspringend, eine Balgfr. oder Kapsel oder nicht aufspringend, Steinfr. oder Nuss. S. mehrere oder 1—2, zusammengedrückt oder dick, ohne Nährgewebe, mit dünner oder dicker Samenschale, bisweilen geflügelt. E. mit 2 flachen, zusammengedrückten, gleich großen oder mit 2 ungleich großen, dick fleischigen Keimb. oder mit 3—8 schmalen Keimb. (*Persoonia*), und mit kurzem Stämmchen. — Sträucher oder Bäume, selten mehrjährige Kräuter mit spiralig stehenden, selten zu Quirlen zusammengedrängten, meist lederartigen, ungeteilten oder verschiedenartig zerschnittenen B. ohne Nebenb., kahl oder von 1zelligen oder 2zelligen Haaren bekleidet. Bl. häufig ansehnlich, einzeln oder paarweise in den Achseln von abfälligen oder bleibenden und verhärtenden Tragb., meist zu Trauben, Dolden, Köpfen od. Ähren zusammengeordnet, welche häufig von einer aus Hochb. gebildeten Hülle eingeschlossen sind.

Vegetationsorgane. Die Wurzeln der P. sind, soweit sich nach einigen in botanischen Gärten kultivierten Arten urteilen lässt, reich verzweigt und stark verholzt, an ihren Endverzweigungen mit langen, dicht stehenden Absorptionshaaren versehen. Die P. erreichen als Bäume selten eine bedeutende Höhe, wie z. B. der neuseeländische Baum *Knightia excelsa* R. Br.; meistens sind sie kleine Bäume und Sträucher, sehr selten ausdauernde Kräuter mit wenig über die Erde hervortretendem Stamm. Die Blätter sind

immer mehr oder weniger lederartig, im übrigen von einer außerordentlich großen Mannigfaltigkeit. Im allgemeinen sind schmale Formen bei den B. vorherrschend; aber besonders auffallend sind die bei einzelnen *Hakea* u. a. vorkommenden stielrunden B.; sehr verbreitet sind ferner fiederteilige und doppeltfiederteilige B. Hierbei ist es nicht selten, dass schmale und breitere, ungeteilte und geteilte B. auf demselben Strauch vorkommen.

Anatomisches Verhalten. Die Epidermis der B. und jungen Zweige ist 1schichtig, an ihren Außenwänden in verschiedenem Grade cuticularisiert, sehr häufig durch reiche Entwickelung von Haaren ausgezeichnet. Die Haare sind 1zellig, sonst aber recht verschieden. Sehr verbreitet sind steife Haare mit starkverdickter Membran und sehr engem Lumen, dagegen finden wir dünne, krause, einen dichten Filz bildende Haare hauptsächlich bei den Gattungen *Banksia* und *Dryandra*; aber auch bei *Grevillea Pinaster* Meißn. Sehr eigentümlich sind die nur bei *Grevillea* und *Hakea*, jedoch wie es scheint bei allen Arten dieser Gattungen an irgend einem Teile vorkommenden 2schenkeligen Haare (vgl. Fig. 87): auf einer zwischen den Oberhautzellen eingekeilten und über dieselben sich manchmal bedeutend erhebenden, nach oben sich verbreiternden, aber fast vollständig lumenlosen Stielzelle befindet sich mit ihrer Mitte aufsitzend die dickwandige, nach beiden Enden zugespitzte Haarzelle, deren beide Schenkel entweder einen gestreckten Winkel bilden oder auch sich einander so nähern, dass sie nur um 60—90° von einander divergieren. Im ersten Fall fallen die Haare in die Richtung des Längenwachstums des von ihnen bekleideten Organs und bilden so eine seidig glänzende Behaarung, wie z. B. bei *Grevillea Leucadendron* A. Cunn.; im anderen Falle stehen sie von dem Pflanzenteil ab. Ein aus wenigen Schichten dünnwandiger, abgeflachter, nie sklerotisch werdender Korkzellen bestehendes Periderm entwickelt sich in der ersten oder zweiten Vegetationsperiode. Die Spaltöffnungen der P., welche schon mehrfach der Gegenstand anatomischer Untersuchungen waren (H. v. Mohl, die Spaltöffnungen der Proteaceen, in Nova Acta Acad. Nat. Cur. XVI. 2 [1833] und Vermischte Schriften, S. 245—250, Taf. VII und VIII; A. Tschirch, Über einige Beziehungen des anatomischen Baues der Assimilationsorgane zu Klima und Standort, mit specieller Berücksichtigung des Spaltöffnungsapparates, Linnaea IX [1881], S. 140), sind von großer Mannigfaltigkeit, stimmen jedoch in ihrem Bau mehr oder weniger mit den auch bei anderen Familien vorkommenden Spaltöffnungen überein.

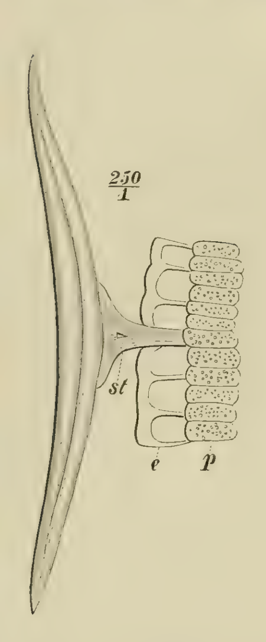


Fig. 87. Haar vom B. der *Grevillea Leucadendron* A. Cunn. *e* Epidermis, *p* Palissadenparenchym, *st* Stielzelle des Haares. (Nach der Natur.)

Nachdem R. Brown (Suppl. I. Prodromi Florae Novae-Hollandiae) die Spaltöffnungen der P. für Drüsen angesehen hatte, berichtigte H. v. Mohl diesen Irrtum und zeigte, dass die verschiedenen Gattungen der P. von einander durch die verschiedene Ausbildung der Schließzellen und der angrenzenden Epidermiszellen abweichen. Bei der großen Mehrzahl der P. liegen die Schließzellen der Spaltöffnung in gleicher Höhe oder etwas höher als die angrenzenden Epidermiszellen; aber die Cuticula ist in einen über die Epidermiszellen erheblich vorspringenden und eine äußere Atemhöhle bildenden Wall erweitert (so bei mehreren Arten von *Lomatia, Stenocarpus, Roupala, Grevillea, Cenarrhenes, Persoonia, Mimetes, Isopogon, Leucadendron, Serruria, Petrophila*; vergl. Fig. 88 *A*, und H. v. Mohl, a. a. O. S. 248). Dasselbe ist auch der Fall bei den Arten von *Lambertia, Dryandra* und *Banksia*, deren Spaltöffnungen in krugförmigen Vertiefungen der B. liegen, welche mit feinen Filzhaaren ausgekleidet sind (vergl. H. v. Mohl, a. a. O. S. 248 und Fig. 89 *B*). Während bei den genannten Gattungen die Epidermiszellen neben den Schließzellen abgeplattet sind und der Schutz-

wall durch den Cuticularwulst der Schließzellen gebildet wird, wird bei *Protea mellifera* Thbg., *P. melaleuca* R. Br. u. a. Arten dieser Gattung ein ähnlicher Wall durch den Cuticularwulst der nächstliegenden Epidermiszellen erzeugt. Die Öffnung dieses Walles wurde vor Mohl's Untersuchungen mit der Spaltöffnung selbst verwechselt. In anderer Weise wird den Spaltöffnungen dadurch Schutz gewährt, dass die Schließzellen tiefer als die umgebenden Epidermiszellen liegen. In geringem Grade ist dies der Fall bei *Stirlingia paniculata* Lindl. und *Synaphea decorticans* Lindl., in höherem Grade bei *Stirlingia teretifolia* Meißn., bei welcher die mächtigen, cuticularisierten Verdickungsschichten der die Schließzellen umgebenden Epidermiszellen eine cylindrische äußere Atemhöhle umschließen. Krugförmig ist diese äußere Atemhöhle bei *Franklandia fucifolia* R. Br., wo noch die Eigentümlichkeit hinzukommt, dass zunächst ein äußerer Wall durch die Cuticula der Epidermiszellen, ein innerer durch die der Schließzellen gebildet wird (vergl. Fig. 88 *B*). Bei *Hakea cyclocarpa* Endl. liegt die Spaltöffnung unter einer doppelttrichterförmigen

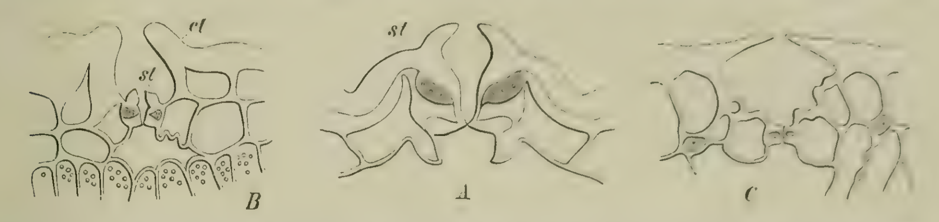


Fig. 88. Spaltöffnungstypen der P. im Querschnitt. *A Leucadendron decorum* R. Br., *st* Cuticularwall der Schließzellen. — *B Franklandia fucifolia* R. Br.; *st* innerer Cuticularwall, zu den Schließzellen gehörig, *ct* äußerer Cuticularwall. — *C Hakea cyclocarpa* Endl. (Nach Tschirch.)

Atemhöhle, welche von 3 Kreisen Oberhautzellen gebildet ist, während bei *Hakea saligna* Knight und vielen anderen die ebenfalls tiefe Atemhöhle eine trichterförmige Gestalt hat. (Vergl. Fig. 88 *C*.) Unter der Oberhaut trifft man nicht immer auf das Assimilationsgewebe. Schon ein oberflächlicher Überblick über die B. der P. zeigt, dass dieselben,

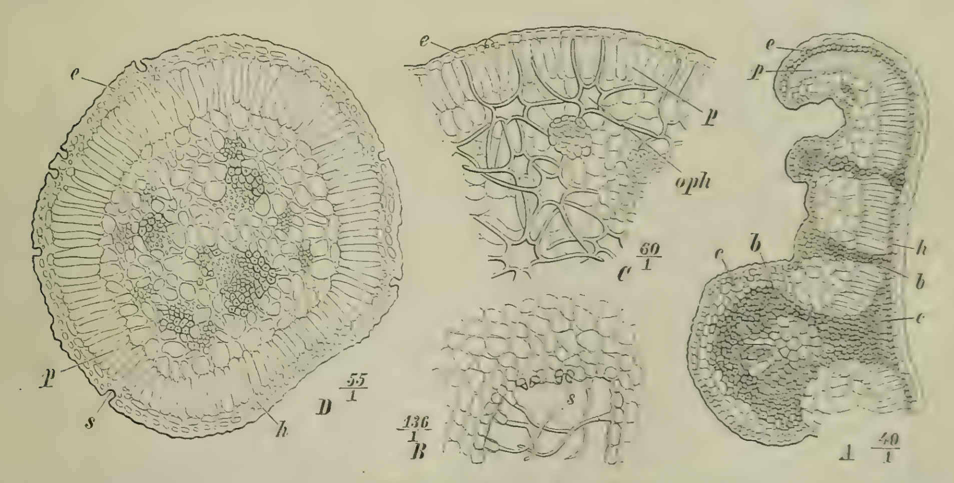


Fig. 89. Querschnitte von B. der P. *A Dryandra floribunda* R. Br. — *B Banksia integrifolia* R. Br., Querschnitt durch eine Spaltöffnungen enthaltende und von Haaren bedeckte Vertiefung des B. — *C Isopogon petrophiloides* R. Br., mit ophiuridenartigen Sklerenchymzellen (*oph*). — *D Franklandia fucifolia* R. Br. — In allen Figuren *e* Epidermis, *s* Spaltöffnung, *h* Hypoderm, *c* Collenchym, *b* Hartbast, *p* Palissadenparenchym. (Nach B. Jönsson.)

abgesehen von der Gliederung, sich insofern sehr verschieden verhalten, als die einen mehr oder weniger horizontal stehend bifacial gebaut sind, die anderen vertical gestellt (stengelartigen) centrischen Bau zeigen. Eingehend sind diese Verhältnisse von B. Jönsson

(Bidrag till kännedom om bladets anatomiske byggnad hos Proteaceerna in Lunds Univ. Arsskrift XV. 1880) untersucht worden. Die bifacialen B. der meisten *Grevillea, Roupala, Brabeium, Helicia, Lomatia, Orites lancifolia* F. v. Müll. besitzen an der Oberseite unmittelbar unter der Oberhaut das assimilierende Palissadenparenchym, dagegen sind die ebenfalls bifacialen B. der zahlreichen *Banksia* und *Dryandra* mit einem zwischen Epidermis und Assimilationsgewebe liegenden 1schichtigen oder 2schichtigen Hypoderma versehen (Fig. 89 *A*). Einzelne Arten, z. B. *Grevillea Hilliana* F. v. Müll. und *Orites acicularis* R. Br. haben zwischen Epidermis und Assimilationsgewebe einen Bastbelag. Unter den zahlreichen centrisch gebauten B. der P. haben nur die B. von *Franklandia fucifolia* R. Br. ein Hypoderm (Fig. 89 *D*). Offenbar dienen Hypoderm und Bastschicht für das Assimilationsgewebe als Schutzmittel gegen intensive Lichtstrahlen, gegen welche bei den übrigen schon die verticale Stellung Schutz gewährt. Durch die Trockenheit des Standortes vieler P. wird bewirkt, dass in den inneren Geweben sich zahlreiche sklerotische Elemente entwickeln. Solche erfüllen die bei den P. sehr verbreiteten dornigen Spitzen der B. Ferner kommen sehr häufig Strebezellen oder Stereiden, d. h. langgestreckte sklerenchymatische Zellen mit meist fußförmig verbreiterten Enden vor, welche entweder zwischen der Epidermis der Ober- und Unterseite oder zwischen der Epidermis der Oberseite und dem dickwandigen Markgewebe ausgespannt sind; namentlich durchsetzen sie das Assimilationsgewebe und verhindern, dass bei starker Wasserabgabe die zartwandigen Gewebe collabieren; solche Strebezellen finden sich bei Arten von *Hakea, Petrophila, Roupala, Stenocarpus, Protea.* In geringerem Grade dienen zur Erhöhung der Druckfestigkeit die sogenannten Ophiuriden (vergl. Fig. 89 *C*); dies sind gebogene oder mit mannigfachen Fortsätzen versehene, in die dünnwandigen Gewebe eingestreute, meist senkrecht zur Blattfläche, aber auch manchmal schief und derselben parallel verlaufende, häufig blind endende Bastzellen; so bei *Isopogon petrophiloides* R. Br., *I. tactifolius* R. Br. und *I. anemonifolius* Knight et Salisb., *Hakea eucalyptoides* Meißn., *Grevillea Hilliana* F. v. Müll., *Stenocarpus, Petrophila* u. a. Bei Arten mit stielrunden B. oder Blattabschnitten finden wir um die Achse herum mächtige Bündel dickwandigen Bastes, umgeben von dünnwandigem Gewebe, oder neben dickwandigen Markzellen. Eine sehr verbreitete Erscheinung ist die, dass auf beiden Seiten der Gefäßbündel ziemlich mächtige, dickwandige Bastpartien vorkommen, welche nicht selten den Raum zwischen den Gefäßbündeln und der Epidermis ausfüllen, letzteres z. B. bei *Synaphea*, bei *Lomatia tinctoria* R. Br., *Banksia latifolia* R. Br. u. a. In den Stammteilen sind sklerotische Bildungen ebenfalls verbreitet. So finden sich Steinzellengruppen schon in der Rinde 1jähriger Triebe von *Leucadendron argenteum* R. Br., *Banksia integrifolia* R. Br., *Leucospermum conocarpum* R. Br. (vergl. Möller, Anatomie der Baumrinden. S. 119); Steinzellen finden sich ferner im Weichbast zerstreut und in den breiten Markstrahlen. Auch kommen außer den Bastgruppen des Phloems noch isolierte Gruppen von Bastfasern vor. Die zahlreichen Siebröhren sind nur auf einem kurzen Mittelstück frei von Poren, an ihren Endflächen mit feinporigen Siebplatten reich besetzt. Das Xylem der P. besteht allgemein aus Gefäßen mit einfach perforierten Querwänden und aus dickwandigem, mit Hoftüpfeln versehenem Prosenchym. Auf der Innenseite der Bündel finden wir im Stamm ebenso wie in den B. Schichten von Hartbast; derselbe fehlt aber bei den *Persoonieae Persoonia* und *Symphyonema.* (Vergl. Solereder, Über den systemat. Wert der Holzstruktur, S. 228.)

Blütenverhältnisse. Die schon von R. Brown ermittelte Gliederung der P. in 2 Reihen (*Nucamentaceae* und *Folliculares*) macht sich auch in der Gruppierung der Bl. geltend. Bei den *Nucamentaceae*, welche wir als *Persoonioideae* (s. unter Einteilung der Familie) bezeichnen, stehen die Bl. einzeln in den Achseln von Laubb. oder Hochb., bei den *Folliculares*, welche besser als *Grevilleoideae* bezeichnet werden, finden wir in der Regel 2 Bl. in der Achsel eines Hochb. und verhältnismäßig selten, nämlich bei *Banksia* (vergl. Fig. 90 *A*), außer dem Tragb. des Blütenpaares noch ein kleineres Tragb. für jede Bl. Die einzelnen Bl. oder Paare von Bl. sind sehr häufig zu Trauben, seltener zu Dolden, häufig zu Ähren oder Köpfchen vereinigt. Die Blh. besteht aus 4 B., welche zum Tragb.

diagonal stehen (ob immer, vermochte ich an dem zumeist trockenen Untersuchungsmaterial nicht zu entscheiden); die B. der Blh. sind anfangs mehr oder weniger mit einander vereinigt, in der Regel aber zuletzt alle oder teilweise von einander getrennt, meistens alle gleich groß, seltener ungleich breit (*Synaphea* und *Conospermum*). In der Regel sind von den 4 vor den B. der Blh. stehenden Stb. nur die A. frei, so dass man geneigt sein könnte, die B. der Blh. für Stb. zu halten; aber bei *Bellendena*, einer Gattung aus der Gruppe der *Persoonieae*, sind die Stf. völlig frei und auch bei anderen Gattungen der *Persoonieae* sind die Stb. nur wenig mit den B. der Blh. vereinigt; auch bei *Persoonia* kann man die Filamente des mit der Blh. vereinigten Stb. bis zur Basis derselben verfolgen. Bei der Gattung *Simsia* (vergl. Fig. 90 *B*) schließen die Thecae je zweier benachbarter A. zu einem zwischen 2 Abschnitten der Blh. gelegenen Fach innig zusammen; dasselbe ist teilweise auch bei den Gattungen *Synaphea* und *Conospermum* (vergl. Fig. 92), welche sowohl durch weitgehende Verwachsung der Blütenhüllb., sowie durch ausgesprochene Zygomorphie vor den übrigen P. ausgezeichnet sind, der Fall. Bei diesen Gattungen ist 1 A. (bei *Synaphea* 1 hintere, bei *Conospermum* 1 vordere) abortiert, von den 3 übrigen besitzt die eine beide Thecae, während die beiden ihr benachbarten A. nur die dem fruchtbaren Stb. benachbarte Theca entwickelt haben. Der Pollen ist meist dreieckig, mit abgerundeten Ecken (Fig. 92 *D*), elliptisch oder länglich, gerade oder halbmondförmig gebogen bei *Banksia* und *Dryandra* (Fig. 96 *F*), kugelig bei *Aulax* und *Franklandia*. Die zu Nektarien werdenden Wucherungen am Grunde der Blütenachse haben eine sehr verschiedene Gestalt; wenn sie schüppchenförmig sind, fallen sie immer in die Lücken zwischen den B. der Blh.; ist die Wucherung einseitig, dann steht sie in der Regel (wahrscheinlich immer) entweder an der Vorderseite oder seitlich nach außen gerichtet, auch liegt bei Einseitigkeit der N. dieselbe auf der Seite dieser Discuseffigurationen. (Vergl. hierzu Fig. 90 *E, F, L.*)

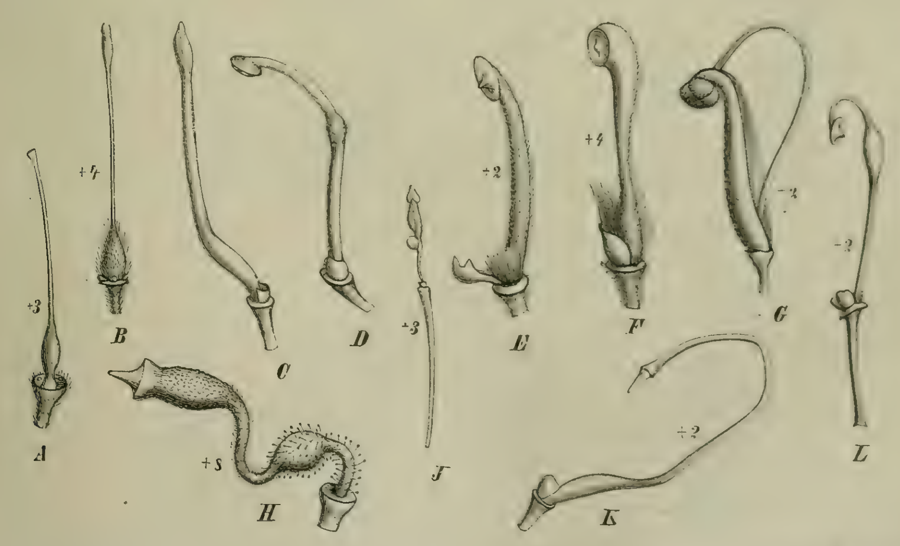


Fig. 90. Pistille verschiedener P., zum Teil am Grunde der Blütenachse als Nektarien fungierende Wucherungen oder Discuseffigurationen. *A Persoonia lanceolata* Andr. — *B Roupala brasiliensis* Klotzsch. — *C Embothrium coccineum* Forst. — *D Stenocarpus Cunninghamii* R. Br. — *E Grevillea alpina* Lindl. — *F Grev. fasciculata* R. Br. — *G* Bl. von *Grev. punicea* R. Br., mit heraustretendem Gr. — *H Grev. pulchella* Meißn. — *J Grev. glabrata* Meißn. — *K Hakea conchifolia* Hook. — *L Lomatia silaifolia* R. Br. (*C, D, E, F, H* nach Bot. Mag. t. 4856, 4263, 5007, 6105, 5979; *K* nach Hooker, Icon. pl. t. 432; *A, B, G, J, L* nach der Natur.)

Der Stempel ist sitzend oder steht auf mehr oder weniger entwickeltem Gynophor, so namentlich bei den Gattungen *Stenocarpus, Grevillea, Lomatia* (vergl. Fig. 90 *D, H, J, L*). Dieselbe Figur zeigt auch die verschiedene Gestaltung des Gr. Bei den

Persoonieae und *Proteeae* ist er gewöhnlich von Anfang an gerade und dünn, nur am Ende etwas verdickt; bei sehr vielen P. aber wird der Gr. durch starkes Längenwachstum des Gynophors und seines unteren Teiles in der Knospe, deren Saumteil mit den A. das verdickte Griffelende fest umschließt, so stark gekrümmt, dass er den röhrigen Teil der Blh. zwischen 2 B. derselben durchbricht. (Vergl. Fig. 90 *G*.) Erst wenn die A. auszustäuben beginnen, gehen die B. der Blh. völlig auseinander und lassen nun den Griffelkopf frei. Sehr häufig findet sich unterhalb des kegelförmigen Griffelendes eine cylindrische, mit Haaren besetzte Anschwellung, welche als Sammelapparat für den Pollen der proterandrischen Bl. dient (Fig. 90 *B*, *H*, *K*). In vielen Fällen aber, so namentlich bei den *Embothrieae*, bei welchen der Saumteil der Blh. nach der Seite gebogen ist, schwillt das Griffelende zu einer schiefen, manchmal vollkommen seitenständigen Scheibe an, in deren Mitte sich die kleine N. befindet, an welcher offenbar aus anderen Bl. stammender Pollen durch Insekten abgestreift wird, welche zu dem am Grunde des Stempels befindlichen Nektarium zu gelangen suchen. Der Frkn. des offenbar aus einem Frb. gebildeten Stempels ist immer 1fächerig; die mit 2 Integumenten versehenen Sa. stehen entweder zu mehreren, zu 2 oder einzeln an der Bauchnaht und sind dann anatrop oder sie hängen von der Spitze des Faches herab und sind geradläufig (vergl. Fig. 92 *B*, 99 *B*, 101 *A*, 103 *H*—*K*).

Bestäubung. Die Bl. der zwitterblütigen P. sind größtenteils (zweifelhaft ist *Franklandia*) proterandrisch und die Bestäubung erfolgt durch Insekten. Die in der Knospe den oberen Teil des Gr. eng umschließenden A. öffnen sich nach innen und setzen ihren Blütenstaub auf dem Griffelende ab, ohne jedoch auf die N. zu gelangen. Durch

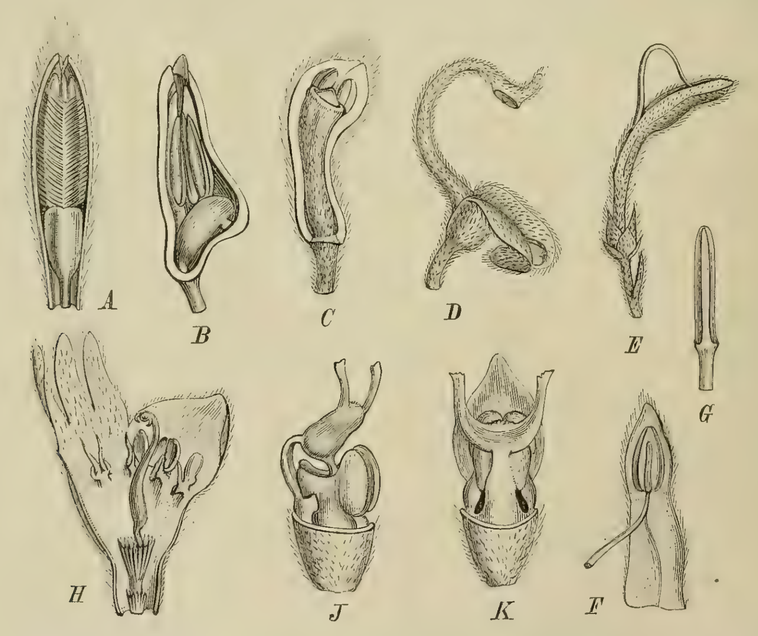


Fig. 91. *A Petrophila longifolia* R. Br.; *B Persoonia saccata* R. Br.; Knospe im Längsschnitt; *C*, *D Grevillea buxifolia* R. Br.; *C* Knospe; *D* geöffnete Bl. mit gestrecktem Gr.; *E*—*G Adenanthos pungens* Meißn.; *E* Knospe mit hervortretendem Gr.; *F* das Ende des Gr. zwischen den A.; bei *s* der die N. bergende Schlitz; *G* das Ende des Gr. vergr. *H Conospermum taxifolium* Sm., Bl. geöffnet, bei *s* die N. an dem zurückgebogenen Ende des Gr., bei *st* das Staminodium. — *J*, *K Synaphea dilatata* R. Br.; *J* das Androceum und der Gr. von der Seite, *K* dasselbe von hinten; bei *s* die N., *st* das mit der Griffelscheibe verbundene und dieselbe festhaltende Staminodium. (Nach Bentham.)

das Öffnen der Blh. wird eine Erschütterung bewirkt, welche das Ausstäuben der A. zur Folge hat. In mehreren Fällen befindet sich die N. höher als die ausstäubende A., und der Pollen fällt auf einen mehr oder weniger entwickelten Sammelapparat, z. B. eine

Keule bei *Sorocephalus, Knightia* u. a., eine Bürste bei *Petrophila* (Fig. 91 *A*), *Persoonia* Sect. *Acranthera* und *Amblyanthera*, eine Scheibe bei *Lomatia*, *Grevillea*, *Hakea* u. a. Bei *G. buxifolia* R. Br. (Fig. 91 *B*) wirkt das über der Scheibe befindliche Ende des Gr. wie eine die A. ausfegende Bürste (Fig. 91 *C, D*). Bei *Persoonia* Sect. *Pycnostyles* reicht der Gr. nur bis zur Basis der A. und ist nach einer Seite hin gebogen, die kleine nach unten gekehrte N. in einer taschenförmigen Erweiterung der Blh. verborgen, so dass durchaus kein Pollen derselben Bl. auf die N. gelangen kann (Fig. 91 *B*). Bei *Adenanthos* ist die N. vor Selbstbestäubung dadurch geschützt, dass sie in einem Schlitz des angeschwollenen Griffelendes verborgen ist (Fig. 91 *E—G*). Am compliciertesten ist die Einrichtung gegen Selbstbestäubung bei *Conospermum* und *Synaphea*. Bei *Conospermum* (vergl. das oben über die A. Gesagte) ist an dem oberen, die A. überragenden Ende des Gr. die N. anfangs den A. zugewendet; wenn dieselben aber ausstäuben, biegt dieses Ende sich nach der entgegengesetzten Seite hinüber, wo sich das Staminodium befindet (Fig. 91 *H*). Bei *Synaphea dilatata* R. Br., in deren Bl. im Gegensatz zu *Conospermum* die vordere Seite die fruchtbare ist, und die N. sich auch auf der hinteren Seite des verbreiterten Griffelendes befindet, ist das Staminodium mit dieser Seite des Gr. verwachsen und verhindert, dass durch Krümmung des Gr. die N. dem ausstäubenden Teil des Andröceums zugewendet wird (Fig. 91 *J, K*). Ausführliche Darstellung dieser Verhältnisse bei Bentham, Notes on the styles of Australian Proteaceae, in Journ. of the Linn. Soc. XIII. 58, Tab. I, II). Da die Bestäubung bei den P. durch Insekten vollzogen wird, ist es nicht zu verwundern, dass häufig sehr reichblütige Blütenstände, z. B. diejenigen von *Banksia* und *Dryandra*, oft nur wenige Fr. tragen.

Frucht und Samen. Über die Fr. ist im Allgemeinen nur zu bemerken, dass dieselbe bei einem Teil der P. eine Balgfr. ist, bei den anderen geschlossen bleibt und entweder zu einer Nuss oder seltener Steinfr. wird. Das Pericarp ist meistens ziemlich dick, in manchen Fällen, namentlich bei *Hakea*, einzelnen *Grevillea*, *Xylomelum* sehr stark verholzend. Die S. besitzen meist eine dünne Schale und sind sehr häufig geflügelt. Ein sehr eigentümliches Verhältnis findet sich bei *Banksia* und *Dryandra*, bei welchen die äußeren Integumente der beiden S. an der Seite, wo sich dieselben berühren, von dem S. sich loslösen und entweder mit einander verwachsend oder getrennt bleibend eine unechte Scheidewand zwischen den S. bilden. Bei den zu den *Embothrieae* gehörigen Gattungen sind die S. häufig durch eine dünne Platte getrennt, welche wahrscheinlich desselben Ursprungs ist, wie die scheidenden Platten bei den *Banksieae*. Durch die Flügelbildungen sind die S. vieler P. zur Verbreitung durch den Wind geeignet, während bei den *Conospermeae* und *Franklandia* der die Nuss krönende Haarschopf als Verbreitungsmittel dient. Immerhin kann bei der Größe der S. und Schließfr. nur an eine Verbreitung über kleine Strecken gedacht werden, wenn nicht etwa die stark behaarten Fr. der *Faurea*-Arten in dem Gefieder von Vögeln oder dem Pelz von Vierfüßlern verbreitet worden sind.

Geographische Verbreitung. Von den P. kennen wir etwa 960 Arten, welche eine sehr charakteristische Verbreitung haben; es kommen auf Australien 591, das tropische Ostasien 25, Neukaledonien 27, Neuseeland 2, Chile 7, das tropische Südamerika 36, auf das südwestliche Kapland 262, Madagaskar 2, die Gebirge des tropischen Afrika etwa 5 Arten. Es ergiebt sich hieraus, dass ein geringer Teil der P. in regenreichen Gebieten vorkommt; es gilt dies eigentlich nur von den Gattungen *Roupala* (im tropischen Südamerika) und *Helicia* (im trop. Ostasien), *Knightia* (in Neuseeland), mehreren *Grevillea*, *Hakea*, und einigen monotypischen Gattungen der *Grevilleae* sowie einigen *Embothrieae* (in Nordaustralien und Queensland); die große Mehrzahl der P. existiert in subtropischen Gebieten, in welchen regelmäßig eine Regenperiode mit einer trockenen Periode abwechselt; dies ist der Fall im südwestlichen Kapland, in Südwestaustralien, in Ostaustralien; auch in einzelnen Teilen des tropischen Australiens dürften sich die über ganz Australien wehenden, austrocknenden Winde bemerkbar machen. Durch ihren oben (S. 120) geschilderten anatomischen Bau sind die P. befähigt, die trockene Periode, welche

im südwestlichen Kapland, Südwestaustralien und Südaustralien nach den Winterregen eintritt, zu überdauern; da die P. ebenso wie die *Myrtaceae* Australiens durch ihre Organisation den trockenen Sommern besser als die meisten anderen Holzgewächse gewachsen sind, so ist es erklärlich, dass sie in diesen Gebieten eine so weitgehende Entwickelung erreicht haben; in dem kleinen Winterregengebiet des Kaplandes haben wir 262 Arten, in Westaustralien 376, während im ganzen übrigen Australien nur 215 Arten angetroffen werden. So sehr auch einzelne Formen, wie z. B. *Franklandia* und viele Arten von *Petrophila* und *Isopogon* gegen Austrocknung geschützt sind, so können sie doch nicht in solchen Gebieten gedeihen, wo die Regenmenge zu gering ist; es fehlen daher die P. in Centralaustralien, und auch in Südaustralien treten sie sparsam auf. Ähnlich ist es im Kapland, wo sie vollständig von dem Karroogebiet ausgeschlossen sind und in dem regenreichen Natel nur einige wenige Vertreter besitzen, während wir auf der schmalen Küstenterrasse vom Kap der guten Hoffnung bis zur Algoabay die P. neben *Thymelaeaceae, Ericaceae, Rutaceae* und *Bruniaceae* den wesentlichsten Bestandteil der Strauchvegetation bilden sehen. Beachtung verdient ferner auch die Verbreitung der einzelnen Gruppen der P. In Australien finden wir alle Gruppen der P. vertreten. Die weiteste Verbreitung zeigen die *Grevilleae*; sie finden sich im ganzen Areal der Familie, nur nicht in Afrika; zu dieser Gruppe gehört die auch am weitesten nach Norden vordringende P., *Helicia lancifolia* Sieb. et Zucc. im südlichen Japan, hierzu gehören auch die im trop. Amerika vertretenen Gattungen *Euplasia, Panopsis, Roupala.* Von letzterer Gattung ist ferner bemerkenswert, dass sie auch in Neukaledonien und dem tropischen Ostaustralien Vertreter besitzt. Demselben Verwandtschaftskreis gehört auch *Kermadecia* mit 4 Arten in Neukaledonien und 1 in Queensland an, *Orites* mit 6 Arten in Ostaustralien und 1 in Chile, ebenso auch die chilenische monotypische Gattung *Guevina.* Auch von der über einen großen Teil Australiens verbreiteten Gattung *Grevillea* existieren 7 Arten in Neukaledonien. Immer sind es andere Arten, welche in diesen entlegenen Gebieten als Vertreter derselben Gattungen nachgewiesen wurden. Dasselbe finden wir auch bei den den *Grevilleae* nahestehenden *Embothrieae.* Von *Stenocarpus* werden 3 Arten in Ostaustralien, 11 in Neukaledonien angetroffen, von *Embothrium* 1 in Ostaustralien, 4 im andinen Südamerika, von *Knightia* 1 in Neuseeland, 1 in Neukaledonien. Diese Thatsachen sind analog denen, welche auch die Verbreitung der Coniferen auf der südlichen Hemisphäre aufweist (vergl. II. Teil 1. Abteil. S. 62). Die *Banksieae* sind, wie schon oben erwähnt, eine auf Australien beschränkte Gruppe, welche von den *Embothrieae* ausgegangen sein dürfte. Während *Banksia* in ganz Australien und *B. dentata* L. fil. auch in Neuguinea vertreten ist, finden sich die zahlreichen Arten von *Dryandra* nur in Westaustralien. Von den *Persoonieae* kommen die zahlreichen Arten von *Persoonia* sowohl in Westaustralien wie Ostaustralien vor, 1 auch in Neuseeland, sodann einige Gattungen (*Bellendena, Agastachys, Cenarrhenes, Symphyonema*) in Ostaustralien von Tasmanien bis Neusüdwales; an *Cenarrhenes* schließt sich *Beauprea* von Neukaledonien an, während *Brabeium* im Kapland und *Dilobeia* in Madagaskar, beides monotypische Gattungen, keiner anderen Gattung der *Persoonieae* nahe verwandt sind. Die *Franklandieae* sind auf Westaustralien beschränkt, dagegen die *Conospermeae* in West-, Süd- und Ostaustralien anzutreffen. Die *Proteeae,* welche offenbar von den *Persoonieae* abzuleiten sind, werden in Australien durch die 4 Gattungen *Petrophila, Isopogon, Adenanthos, Simsia* vertreten, welche ihre stärkste Entwickelung in Westaustralien haben; die höchste Entwickelung der ganzen Gruppe findet sich jedoch im Kapland; 261 Arten derselben gehören zu 9 Gattungen der *Proteeae* und nur das monotypische *Brabeium* ist als Repräsentant der *Persoonieae* anzusehen. Von *Protea* und *Leucospermum* kommt je 1 Art auch auf den Gebirgen Abessiniens vor, und die Arten der mit *Protea* verwandten Gattung *Faurea* finden sich nur im tropischen Afrika, in Natal, am Zambese, auf den Gebirgen Angolas und auf Madagaskar; diese Verbreitung dürfte das Resultat des Transportes der Fr. durch Vögel sein. Die P. sind also vorzugsweise auf der südlichen Hemisphäre entwickelt, und die wenigen nördlich vom Äquator vorkommenden P. erweisen sich als letzte Ausläufer der auf der südlichen Hemisphäre reichlicher entwickelten Gruppen. Mit dieser gegenwär-

tigen Verbreitung der P. ist, wie schon Bentham (Address at the anniversary meeting of the Linn. Soc. 1870, S. 13) gezeigt hat, schwer die zuerst von v. Ettingshausen (Wiener Zeitung 21. März 1880, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. I, Die P. der Vorwelt, Wien 1881, und Entdeckung des neuholländischen Charakters der Eocenflora Europas, Wien 1862) und dann von Unger (Neuholland in Europa, Wien 1861) vertretene Ansicht in Einklang zu bringen, dass in der tertiären Epoche die P., und zwar mit den gegenwärtig in Australien vorkommenden verwandte Formen, in Europa einen hervorragenden Bestandteil der Vegetation ausgemacht hätten. Die fossilen, geflügelten Fr., welche für S. der P. gehalten wurden, können auch zu den *Coniferae*, *Meliaceae*, *Sapindaceae* gehören, da wir über die Beschaffenheit des Keimlings Nichts wissen; Bentham, der die australischen P. genau durchgearbeitet hat, findet, dass mehrere der von v. Ettingshausen in der Abhandlung »Proteaceen der Vorwelt« abgebildeten »Samen« viel eher für Fr. von *Fraxinus* zu halten seien. Ebenso wenig lässt Bentham die fossilen Fr. aus dem Tertiär Europas, welche zu *Embothrium*, *Lambertia*, *Cenarrhenes* gehören sollen, als solche gelten. Was nun die B. der sogenannten fossilen P. betrifft, so sind auch diese keineswegs als solche sicher gestellt. Noch im Jahr 1850 hat Unger in seiner Abhandl. über die fossile Flora von Sotzka (Denkschr. d. Kais. Akad. math. naturw. Kl. Bd. II) dieselben Blattreste, welche v. Ettingshausen und er selbst später für B. der *Proteaceae-Banksieae*, für B. der Myricaceengattung *Comptonia* angesehen; als dann v. Ettingshausen und Unger so lebhaft für die Zugehörigkeit dieser und ähnlicher Blattreste zu den P. eingetreten waren, verglich man mit Vorliebe auch zahlreiche andere weniger charakteristisch geformte B. mit denen anderer australischer und kapenser P. und stellte sie ohne weiteres zu Gattungen, welche nur durch Untersuchung von Bl. und Fr. festgestellt werden können. Auch Schenk in Zittel's Handbuch der Paläontologie II. 454 zieht jetzt diese zweifelhaften B. zu den Myricaceen. Wären die P. wirklich so reichlich in der Tertiärperiode in Europa vorhanden gewesen, dann hätten sich doch gerade die für die Erhaltung im fossilen Zustande so geeigneten holzigen Fr. von *Hakea*, *Banksia* und *Dryandra* erhalten müssen; davon findet sich in den tertiären Ablagerungen Europas keine Spur.

Nutzen. Im Verhältnis zu der großen Zahl der P. ist die Zahl wichtiger Nutzpfl. nur gering. Ihr Holz ist zwar meistens sehr fest und daher auch noch anderweitig, als als Brennholz zu benutzen; aber große Bäume, welche Bauholz oder Werkholz liefern können, sind nicht sehr zahlreich; die wichtigsten sind *Grevillea robusta* A. Cunn., *Knightia excelsa* R. Br., *Embothrium coccineum* Forst. Diese sowie auch viele andere eignen sich außerdem in frostfreien Gebieten zur Anpflanzung als Zierbäume, zumal auch ihre prächtigen Bl. den Bienen reichlich Honig liefern. Von mehreren Arten (s. *Brabeium*, *Macadania*, *Guevina*) werden die S. genossen.

Einteilung der Familie. Die in ihren Grundzügen schon von R. Brown herrührende Gruppierung der Gattungen der P. ist eine durchaus natürliche und daher für immer beizubehalten; nur empfiehlt es sich, die Anordnung der Gruppen mit Rücksicht auf ihre phylogenetischen Beziehungen etwas zu ändern. Zweifellos zeigt die Gruppe der *Persoonieae* noch am meisten den ursprünglichen Typus der Familie; denn hier finden wir stets aktinomorphe Bl. und die Vereinigung der Stb. mit der Blh. noch am wenigsten vollzogen. Dazu kommt, dass in dieser Gruppe auch noch eine Gattung, *Garnieria* Brongn. et Gris., existiert, deren Frkn. mehrere von der Spitze des Faches herabhängende Sa. enthält, während die übrigen Gattungen deren nur 2 oder 1 besitzen. Hinsichtlich der Zahl der Sa. entsprechen die *Grevilleae* u. *Embothrieae* ebenfalls einem älteren Typus; aber bei ihnen ist die Verwachsung der Stb. und der Blh. sehr weit vorgeschritten und dann zeigen sie in der Anordnung der Bl. insofern einen Fortschritt, als bei ihnen je 2 Bl. in der Achsel eines Tragb. stehen. An die *Persoonieae* schließen sich einerseits eng an die *Franklandieae*, anderseits die *Proteeae*. Bei den *Franklandieae* wird die Blütenachse becherförmig und wächst in lange schuppenförmige Effigurationen aus; eine andere Eigentümlichkeit ist die enge, cylindrische, persistierende Röhre der Blh., von

welcher sich die lanzettlichen Saumabschnitte loslösen; bei ihnen treten aber auch noch deutlich die mit der Blh. ihrer ganzen Länge nach vereinigten Stf. hervor; auch verhält sich die hängende, geradläufige Sa. wie bei den meisten *Persoonieae*. Innerhalb der *Proteeae* haben wir offenbar einige Typen, welche sich aus den *Persoonieae* herausgebildet haben und hauptsächlich darin übereinstimmen, dass die Stf. ihrer ganzen Länge nach oder wenigstens größtenteils mit der Blh. vereinigt sind; die A. erscheinen meistens der Basis des Saumes der Blh. aufsitzend; wir können einen *Nivenia*-Typus mit aktinomorpher Blh. und einen *Protea*-Typus mit etwas zygomorpher Blh. unterscheiden; innerhalb der letzteren kommt es auch zur Eingeschlechtlichkeit der Bl. (*Leucadendron*, *Aulax*), welche wir sonst bei den P. nicht finden. Der Typus *Adenanthos*, charakterisiert durch 1blütige Köpfchen, dürfte unmittelbar aus den *Persoonieae* hervorgegangen sein, da hier noch ziemlich deutlich die mit der Blh. verwachsenen Stf. sichtbar sind. Dasselbe ist auch bei *Stirlingia* der Fall, welche Gattung jedoch wiederum einen eigenen Typus ohne Anschluss an die übrigen *Proteeae* repräsentiert, der durch das Zusammenfließen der einander benachbarten Antherenfächer charakterisiert ist. *Stirlingia* vermittelt auch den Übergang zu den *Conospermeae*, bei denen die zygomorphe Ausbildung der Bl. am weitesten vorgeschritten ist. In ebenso enger Verbindung stehen unter einander die 3 Gruppen der *Grevilleae, Embothrieae* und *Banksieae,* welche aber auch schließlich von den *Persoonieae* ausgegangen sein dürften, die unter allen Umständen an die Spitze der Familie gehören.

Bei den *Embothrieae* ist zwar die Zahl der Sa. in dem Frkn. am größten und man könnte deshalb geneigt sein, von diesen die *Grevilleae* und *Banksieae* abzuleiten; indessen sind anderseits bei den *Grevilleae* die lockere Anordnung der Bl., die geringe Größe und Abfälligkeit der Bracteen, das Fehlen von Scheidewänden zwischen den S. entschiedene Merkmale, welche mehr ursprünglichen Verhältnissen entsprechen, als die Involucralbildung an den Blütenständen und Fächerung der Fr. bei den *Embothrieae*. Diese Verhältnisse finden wir auch bei den *Banksieae*, welche eine auf Australien beschränkte, wohl offenbar aus den *Embothrieae* hervorgegangene Gruppe darstellen. Schließlich sei noch bemerkt, dass wir die alten Bezeichnungen *Nucamentaceae* und *Folliculares* aufgeben müssen, erstens weil bei den *Nucamentaceae* sehr häufig Steinfr. neben den Nussfr., zweitens weil bei den *Folliculares* auch nicht aufspringende Fr. vorkommen; dazu kommt, dass wir durch die hier gebrauchten Namen *Persoonioideae* und *Grevilloideae* dem Entwickelungsgang innerhalb der Familie Rechnung tragen können.

A. Bl. einzeln in den Achseln der Tragb. Frkn. nur selten mit einigen oder 2 Sa.; die Fr. stets 1samig, eine Nuss oder Steinfr. . . . I. (*Nucamentaceae*) **Persoonioideae.**
  a. Blh. strahlig, mit freien B. Blütenachse nicht ausgehöhlt. Stf. mit der Blh. gar nicht oder nur am Grunde vereinigt . . . . **1. Persoonieae.**
  b. Blh. strahlig, mit enger, cylindrischer, sich nicht spaltender Röhre. Blütenachse am Grunde becherförmig. Stf. ihrer ganzen Länge nach der Röhre der Blh. angewachsen . . . . **2. Franklandieae.**
  c. Blh. strahlig oder zygomorph, mit sich spaltender Blh. Blütenachse nicht becherförmig. Die Stf. ihrer ganzen Länge nach mit der Blh. vereinigt, oder nur an ihrem oberen Ende frei; A. sämtlich fruchtbar, sehr selten 1 steril . . . **3. Proteeae.**
  d. Blh. zygomorph. Blütenachse nicht becherförmig. Die Stf. an ihrem oberen Ende frei. Von den 4 A. nur 1 dithecisch, 2 monothecisch, 1 abortiert **4. Conospermeae.**

B. Bl. meist paarweise in den Achseln der Tragb., welche auch bisweilen fehlen. Frkn. mit mehreren oder 2 stets umgewendeten Sa. Fr. mehrsamig bis 1samig, meist aufspringend, seltener geschlossen . . . . . . II. (*Folliculares*) **Grevilloideae.**
  a. Tragb. der Bl. oder Blütenpaare abfällig. Blütenstand meist ohne Involucrum oder dasselbe undeutlich. Frkn. meist nur mit 2, selten mit 4 Sa. Fr. ohne Scheidewände zwischen den S. . . . . **5. Grevilleae.**

b. Tragb. der Bl. oder Blütenpaare abfällig oder bleibend. Blütenstand meist mit Involucrum. Fr. meist mit Scheidewänden zwischen den S.

α. Tragb. der Bl. abfallend. Fr. mit wenigstens 4 Sa. Pollen dreieckig . . . **6. Embothrieae.**

β. Tragb. der Bl. bleibend. Frkn. mit 2 Sa. Pollen länglich . . . **7. Banksieae.**

I. 1. Persoonioideae-Persoonieae.

Bl. einzeln in den Achseln von Laubb. oder Hochb., im letzteren Falle Ähren oder Trauben bildend. Blh. strahlig, mit freien B. Blütenachse nicht ausgehöhlt. Stf. mit der Blh. gar nicht oder nur am Grunde vereinigt. Sa. selten zu mehreren (*Garnieria*), meist 2 oder 1 vom Scheitel des Frkn. herabhängend und geradläufig, nur selten seitenständig und dann amphitrop. Fr. eine Nuss oder 1samige Steinfr. E. mit dicken, oft ungleichen und nicht selten (*Persoonia*) zahlreichen Kotyledonen.

A. Blütenachse am Grunde ohne Wucherung. (Australische Gattungen.)

a. Frkn. mit 2 hängenden, geradläufigen Sa.

α. Stf. frei. Bl. in dichten endständigen Trauben. B. ungeteilt oder an der Spitze gezähnt . . . . **1. Bellendena.**

β. Stf. unterhalb der A. mit einander vereinigt. Bl. in lockeren Ähren. B. mit dreispaltigen Abschnitten . . . . **2. Symphyonema.**

b. Frkn. mit 1 absteigenden, amphitropen Sa. Bl. in langen Ähren. Nuss 3flügelig **3. Agastachys.**

B. Blütenachse am Grunde mit 4 schuppenartigen Wucherungen.

a. Frkn. mit zahlreichen wagerechten oder absteigenden Sa. . . . . . **4. Garnieria.**

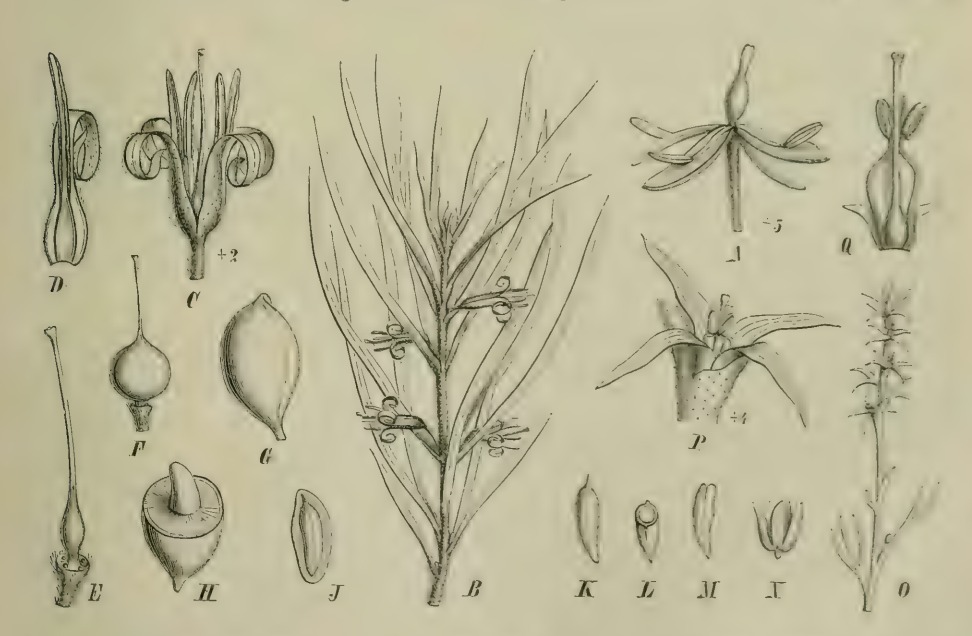


Fig. 92. *A Bellendena montana* R. Br. — *B Persoonia linearis* Andr. — *C—E Persoonia lanceolata* Andr.; *C* einzelne Bl.; *D* B. der Blh. mit 1 Stb.; *E* Stempel. — *F Persoonia mollis* R. Br., junge Fr. — *G—M Persoonia ferruginea* Sm.; *G* Fr.; *H* dieselbe nach Entfernung der oberen Hälfte der fleischigen Außenschicht; *J* Längsschnitt durch den Steinkern, jedoch mit Schonung des S.; *K* der S.; *L* derselbe im Querschnitt; *M* Keimling. — *N Persoonia Pentadactylon* Steud. — *O—Q Symphyonema montanum* R. Br.; *O* Zweigende; *P* Tragb. mit 1 Bl.; *Q* Andröceum und Stempel. (*G—N* nach Schnizlein, *O—Q* nach Endlicher, *A—F* nach der Natur.)

b. Frkn. mit 2 oder 1 Sa.

α. Bl. in Ähren, welche zu Rispen vereinigt sind.

I. B. groß, 2lappig . . . . **5. Dilobeia.**

II. B. ungeteilt oder gefiedert. Sa. aufsteigend . . . . **6. Beauprea.**

β. Bl. in achselständigen Ähren oder Büscheln, oder einzeln achselständig.
I. Frkn. mit 1 hängenden Sa. Bl. in achselständigen Ähren. . **7. Cenarrhenes.**
II. Frkn. mit 2 oder 1 hängenden Sa. Bl. einzeln oder in den Blattachseln, bei Abort der Tragb. in kurzen Trauben am Ende der Zweige, seltener in einseitswendiger Traube . . . . **8. Persoonia.**
C. Blütenachse am Grunde mit kurz becherförmiger Wucherung. B. ungeteilt in Quirlen; Bl. in dichten, achselständigen Trauben. . . . . **9. Brabeium.**

1. **Bellendena** R. Br. Blh. cylindrisch-keulenförmig, zuletzt mit abstehenden B. Stb. fast hypogynisch, mit länglichen, stumpfen A. Frkn. kurz gestielt, in einen kurzen dicken Gr. übergehend. Fr. flach zusammengedrückt, nicht aufspringend, mit sehr schmalem Flügel und 1 zusammengedrückten S. — Strauch mit keilförmigen, ganzrandigen od. am Ende 3zähnigen B. und kleinen, weißen Bl. in dichter, endständiger Traube.

1 Art, *B. montana* R. Br. (Fig. 92 *A*), auf dem Mount Wellington in Tasmanien zwischen 1000 und 1500 m.

2. **Symphyonema** R. Br. Blh. cylindrisch, zuletzt mit abstehenden B. Stb. am Grunde mit den B. der Blh. zusammenhängend, unterhalb der A. unter einander vereinigt. Frkn. kurz gestielt, mit fadenförmigem Gr. und kopfförmiger oder verbreiterter N. Fr. eine längliche Nuss mit 1 S. — Halbsträucher oder mehrjährige Kräuter mit 2 oder 3mal dreispaltigen B. und kleinen, gelblichen Bl. in lockeren Ähren.

2 Arten in Neusüdwales, *S. montanum* R. Br. (Fig. 92 *O—Q*) auch auf den blauen Bergen.

3. **Agastachys** R. Br. Blh. cylindrisch, zuletzt mit zurückgekrümmten B. Stb. bis etwas unter der Mitte mit der Blh. zusammenhängend, mit länglichen A. Frkn. sitzend, 3kantig, mit 1 absteigenden, amphitropen Sa. unter der Spitze des Faches; Gr. kurz, mit dicker, länglicher N. Fr. mit 2 breiten, seitlichen Flügeln und 1 schmalen hinteren. — Strauch mit lineal-länglichen, zusammengedrängten B. und weißen Bl. in langen, achselständigen Ähren.

1 Art, *A. odorata* R. Br., in Tasmanien.

4. **Garnieria** Brongn. et Gris. Frkn. sitzend, mit zahlreichen, geradläufigen, am Scheitel des Faches stehenden Sa.; Gr. kurz, mit abgestutzter, endständiger N. Fr. schief scheibenförmig, sehr hart, durch Wucherung des Endocarps zwischen den einzelnen S. mehrfächerig. S. nach unten in einen häutigen Flügel verlängert. — Strauch mit ganzrandigen, schmal spatelförmigen B. und lockeren achselständigen Ähren.

1 Art, *G. spathulaefolia* A. Br. et Gris., in Neukaledonien.

5. **Dilobeia** Thouars. Bl. eingeschlechtlich, 2häusig (?). Blh. länglich-cylindrisch, zuletzt mit freien B. Stb. am Grunde mit der Blh. verwachsen, mit flachen Stf. und länglichen A. mit kurzer Stachelspitze. Frkn. in der ♂ Bl. verkümmert, mit linealischem Gr. ♀ Bl. und Fr. unbekannt. — Baum mit abwechselnden, großen, 2lappigen B. und kleinen, in Ähren stehenden Bl.; die Ähren zu Rispen vereinigt.

1 nur ungenügend bekannte Art, *D. Thouarsii* Röm. et Schult., auf Madagaskar.

6. **Beauprea** Brongn. et Gris. Blh. länglich-cylindrisch, gerade, zuletzt mit zurückgekrümmten B. Stb. am Grunde mit der Blh. verwachsen, mit breiten Stf. und länglichen A. Frkn. sitzend, nach hinten mehr oder weniger angeschwollen, mit 1 aufsteigenden, halbumgewendeten Sa.; Gr. lang, fadenförmig, mit endständiger N. Steinfr. verkehrt-eiförmig oder scheibenförmig, mit grundständiger Spur des Gr. — Sträucher mit ungeteilten oder unpaarig-gefiederten, abwechselnden B. und kleinen, in Ähren oder Trauben stehenden Bl.

5 Arten in Neukaledonien.

7. **Cenarrhenes** Labill. Blh. in der Knospe eiförmig zugespitzt, zuletzt mit abstehenden B. Stb. am Grunde mit der Blh. verwachsen, mit kurzen, zurückgekrümmten Stf. und breiten, einwärts gekrümmten A. Die 4 hypogynischen Schüppchen verkehrteiförmig. Frkn. sitzend, mit 1 hängenden Sa.; Gr. kurz, fadenförmig. Steinfr. mit saftreicher Außenschicht und harter Innenschicht. — Strauch oder Baum mit länglich-

verkehrt-eiförmigen oder länglich-lanzettlichen, grob gezähnten B. und entfernt stehenden Bl. in achselständigen oder endständigen Ähren.

1 Art, *C. nitida* Labill., in schattigen Wäldern Tasmaniens.

8. **Persoonia** Sm. (*Linkia* Cav., *Pentadactylon* Gärtn.) Blh. cylindrisch oder oberhalb der Basis zusammengezogen; die B. zuletzt mehr oder weniger frei und oben zurückgebogen. Stf. höchstens bis zur Mitte mit den B. der Blh. vereinigt. A. alle entwickelt oder bisweilen 1 steril. Die 4 hypogynischen Schüppchen oder Drüsen gewöhnlich klein. Frkn. gestielt, mit 2 (seltener 1) geradläufigen Sa., von denen die 1 von einem längeren Nabelstrang getragen wird. Steinfr. mit saftreicher Außenschicht und dicker, sehr harter Innenschicht, 1fächerig und 1samig oder mit 2 1samigen Fächern. — Sträucher oder kleine Bäume mit stielrunden oder flachen, ganzrandigen B. und gelben oder weißen, einzeln in den Blattachseln stehenden Bl. oder bei Abort der Tragb. mit kurzen, endständigen Trauben, selten in seitenständigen Trauben.

60 Arten in Australien, 1 in Neuseeland.

Sect. I. *Pycnostylis* Meißn. Gr. kurz und dick, zurückgebogen, mit abgestutzter oder spitzer N. Frkn. sitzend oder fast sitzend. — 1. Gruppe *Acrantherae*. Connectiv der A. über die Fächer hinaus verlängert. Ein vorderes B. der Blh. oberhalb der Basis in einer sackartigen Erweiterung die N. bergend. 7 Arten in Westaustralien und 1, *P. falcata* R. Br., im tropischen Australien, kleiner Baum mit linealischen oder lanzettlichen, sichelförmigen B. und in Trauben stehenden Bl. — *P. saccata* R. Br. mit linealischen, stielrundlichen, fast fadenförmigen, unterseits rinnigen B., behaarten Blh. mit ausgesacktem, oberem Abschnitt der Blh. — 2. Gruppe *Amblyantherae*. Connectiv nicht verlängert. *P. Toru* A. Cunn., Baum mit lanzettlichen oder spatelförmigen B., die einzige Art Neuseelands.

Sect. II. *Leptostylis* Meißn. Gr. so lang wie die Blh. oder länger. — 1. Gruppe *Acrantherae*. Connectiv über die Fächer hinaus verlängert. 14 Arten in Westaustralien, darunter *P. graminea* R. Br., ein niedriger Strauch mit zahlreichen, schmal linealischen, bis 2 dm langen B., vor allen anderen ausgezeichnet dadurch, dass die Bl. in einerseitswendigen endständigen oder axillären kurzen Trauben stehen. — 2. Gruppe *Amblyantherae*. Connectiv nicht über die Fächer hinaus verlängert. 38 Arten, davon nur 3 in Westaustralien, alle übrigen in Ostaustralien. Von letzteren besitzen etwa 9 Arten einen behaarten Frkn., die übrigen einen kahlen Frkn. Weit verbreitet von Queensland bis Victoria ist *P. linearis* Andr. (Fig. 92 *B*), ein kleiner Baum mit linealischen B. und aufrechten, einzeln in den Blattachseln stehenden Bl. In Victoria, Südaustralien und Tasmanien findet sich *P. juniperina* Labill., ein buschiger Strauch mit ebenfalls schmal linealischen, stachelspitzen B. und achselständigen, kurzgestielten Bl.

Nutzpflanze ist *P. saccata* R. Br., aus deren schwefelgelben Bl. eine gelbe Farbe bereitet wird.

9. **Brabeium** L. (*Brabyla* L.) Bl. durch Abort zum Teil eingeschlechtlich. Blh. schmal, gerade, beim Aufblühen mit von Grund aus freien B. Stb. am Grunde denselben angewachsen, wenig kürzer, mit fadenförmigen Stf. und länglichen A. Blütenachse am Grunde mit häutiger, kurz becherförmiger Wucherung. Frkn. sitzend, wollig, mit 2 oder 1 hängenden Sa. Gr. oberwärts etwas verdickt und gefurcht, mit kleiner N., in den ♂ Bl. ohne solche. Steinfr. eiförmig, fast zusammengedrückt, mit korkiger Außenschicht und holziger Innenschicht, 1samig. S. mit sehr dicken, harten Keimb. — Baum mit lederartigen, lanzettlichen, entfernt gesägten, in Quirlen stehenden B. und kleinen, in traubig angeordneten Büscheln stehenden Bl.

1 Art, *B. stellatifolium* L., im Kapland in Bergwäldern der subtropischen Region nicht selten; die S. der etwa 2 cm großen Fr. (Wilde Castanjes) werden wie Kastanien geröstet genossen, auch als Kaffeesurrogat benutzt; im frischen Zustande sollen sie giftig sein.

I. 2. Persoonioideae-Franklandieae.

Bl. einzeln in den Achseln von Hochb., strahlig, mit röhriger Achse. Röhre der Blh. eng, gerade, geschlossen bleibend; Saumabschnitte beim Aufblühen abstehend. Stb. mit der Röhre vereinigt; auch die A. der Röhre angewachsen. Frkn. mit 1 geradläufigen, hängenden Sa. Fr. eine trockene Nuss. Bl. in Ähren.

10. **Franklandia** R. Br. Röhre der Blütenachse mit 4 linealischen, perigynischen Wucherungen (Drüsen). Frkn. von einem Kranz langer Haare oder 3 federigen Borsten gekrönt, mit 1 geraden, von der Spitze des Faches herabhängenden Sa. Nuss schmal. Keimling mit großem Stämmchen und viel kleineren Keimb. — Kahler, aber von orangefarbenen warzigen Drüsen besetzter Strauch mit stielrundlichen, 2—3mal dichotomisch gespaltenen B. (Fig. 93 *A*) und gelben Bl. in achselständigen Ähren.

2 Arten in Westaustralien, *F. fucifolia* R. Br. (Fig. 93), mit einem Haarkranz auf den Nüssen, und *F. triaristata* Benth. mit 3 federigen Grannen auf den Nüssen.

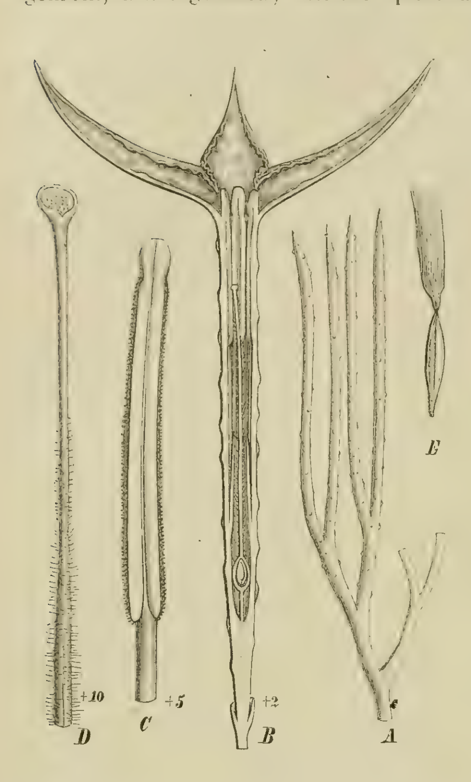


Fig. 93. *Franklandia fucifolia* R. Br. *A* Stück eines B.; *B* Bl. im Längsschnitt; *C* Anthere; *D* oberer Teil des Gr.; *E* Fr. mit Haarschopf. (*B* nach Baillon, *A*, *C*, *D* nach Endlicher.)

I. 3. Persoonioideae-Proteeae.

Bl. einzeln in den Achseln von Hochb., strahlig oder zygomorph, zwitterig od. eingeschlechtlich; die B. derselben mehr oder weniger beim Aufblühen sich trennend. A. frei, meistens den Saumabschnitten aufsitzend, seltener auf freiem Teil der Stf. Frkn. mit 1 Sa. Fr. eine 1samige Nuss od. Flügelfr. — Bl. in Köpfen, seltener in Ähren od. Trauben, sehr selten in 1blütigen Köpfen.

A. Die A. frei.
  a. Bl. zwitterig, regelmäßig oder etwas zygomorph.
    α. Blütenachse am Grunde ohne Wucherung.
      I. Tragb. der Bl. bei der Fruchtreife abfallend oder dünn und mit den Nüssen abfallend **11. Isopogon.**
      II. Tragb. der Bl. bei der Fruchtreife erhärtend und nach dem Abfallen der Nüsse noch bleibend, einen Zapfen bildend **12. Petrophila.**
    β. Blütenachse am Grunde mit 4 Schüppchen. Die B. der Blh. beim Aufblühen nur unterwärts zusammenhängend, oben zurückgerollt. Gattungen Südafrikas.
      I. N. endständig, meist klein.
        1. Nuss kurz gestielt . . . . **13. Sorocephalus.**
        2. Nuss sitzend oder fast sitzend.
          * Köpfchen in dichter, endständiger Ähre. Nuss eiförmig oder länglich **14. Nivenia.**
          ** Köpfchen an der Spitze der Zweige einzeln oder zahlreich in Doldentrauben oder in einen Kopf zusammengedrängt. Nuss eiförmig oder fast kugelig **15. Serruria.**
          *** Köpfchen sitzend, von häutigen Hochb. eingehüllt . . . . **16. Mimetes.**
      II. N. sehr schief oder seitlich oder mitten auf einer scheibenförmigen Erweiterung des Gr. Involucrum 1—4blütig. . . . . **17. Spatalla.**
    γ. Blütenachse am Grunde mit 4 Schüppchen. Blh. bis auf einen kleinen ringförmigen Teil abfallend. Involucrum 1blütig . . . . **18. Adenanthos.**
  b. Bl. zwitterig, zygomorph; das hintere B. der Blh. beim Aufblühen von den anderen sich loslösend.
    α. Die 3 unteren B. der Blh. fast bis zur Spitze in eine zuletzt zurückgebogene Lippe vereinigt. Nuss dicht behaart.
      I. Bl. und Fr. in dichten, cylindrischen Ähren . . . . **19. Faurea.**
      II. Bl. und Fr. in dichten Köpfen . . . . **20. Protea.**

β. Die 3 unteren B. der Blh. beim Aufblühen sich von einander loslösend und zurückgebogen . . . . **21. Leucospermum.**

c. Bl. regelmäßig, durch Abort eingeschlechtlich.

α. Bl. beiderlei Geschlechts in Köpfchen. Hochb. derselben breit, dachziegelig, bleibend **22. Leucadendron.**

β. ♂ Bl. in cylindrischen Ähren, ♀ Bl. in Köpfchen. Hochb. derselben schmal, bleibend . . . . **23. Aulax.**

B. Die A. um den Gr. zu einem Cylinder zusammenschließend, ihre Thecae durch ein breites Connectiv getrennt und sich mit den benachbarten Thecis vereinigend . . **24. Simsia.**

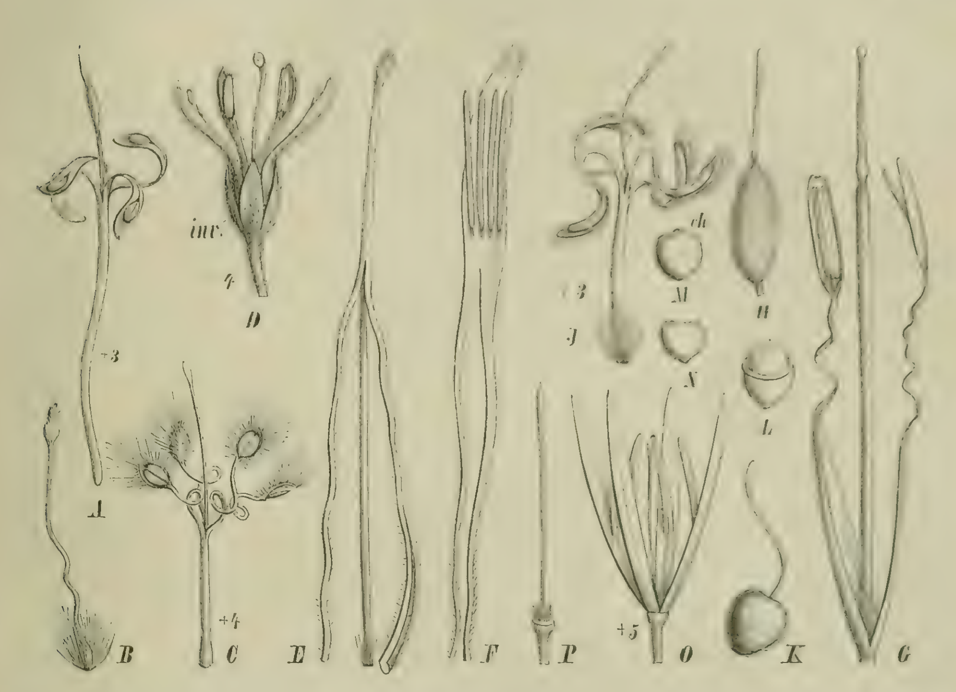


Fig. 94. *A Isopogon formosus* R. Br. — *B Petrophila acicularis* R. Br., Stempel. — *C Sorocephalus imbricatus* R. Br. — *D Spatalla laxa* R. Br. — *E, F Protea longiflora* Lam.; *E* Bl. mit geschlitzter Röhre; *F* Bl. mit ausgebreiteter Blh. — *G, H Protea penicillata* E. Mey.; *G* Bl. geöffnet; *H* Fr. — *J—N Leucadendron argenteum* R. Br.: *J* Bl.; *K* Fr.; *L* dieselbe nach Durchschneiden der Fruchtschale; *M* der S., bei *ch* die Chalaza; *N* der Keimling. — *O, P Aulax pinifolius* Berg; *O* die Bl. geöffnet; *P* der Stempel. (*E* nach Bot. Mag. t. 2720; *G, H, K—M* nach Schnizlein, alle anderen Fig. nach der Natur.)

11. **Isopogon** R. Br. (*Atylus* Salisb. z. T.) Blh. dünn, der obere Teil zuletzt abfällig, mit 4 linealischen od. länglichen Abschnitten, der untere Teil bis zur Fruchtreife bleibend. A. sitzend, mit kurzem Connectiv. Frkn. sitzend, mit 1 an der Spitze des Faches stehenden Sa.; Gr. nach oben erweitert oder keulenfg., von dem unteren schmalen od. zwiebelig angeschwollenen, mit Bürstenhaaren besetzten Teil häufig durch eine Einschnürung getrennt, selten gleichmäßig dick; N. endständig. Nuss überall behaart oder mit einem langen Haarschopf, kegelig-eiförmig, kaum zusammengedrückt. — Sträucher mit starren, lederartigen, ungeteilten oder geteilten B. Bl. in endständigen, seltener achselständigen Köpfen oder Ähren mit wollig behaarter Achse und mit dachziegelig gelagerten Hochb., welche nach dem Aufblühen oder mit den S. abfallen. Hüllb. unterhalb des Köpfchens ziemlich lange bleibend und von den Stengelb. umschlossen (Fig. 94 *A*).

29 Arten in Australien. Die von R. Brown unterschiedenen Sectionen *Hypsanthus* und *Eustrobilus* sind kaum haltbar, da bei ausschließlicher Berücksichtigung der Gestalt der Tragb. nahe verwandte Arten von einander getrennt werden. In Ostaustralien kommen nur 4 Arten vor, die übrigen in Westaustralien. Von letzteren werden als Zierpfl. kultiviert:

I. cuneatus R. Br., mit flachen, länglich-verkehrteiförmigen bis lanzettlichen B., fast kugeligen Köpfen von blass purpurfarbenen Bl. — *I. roseus* Lindl. mit 2—3mal geteilten B., mit schmal-linealischen oder keilförmigen Abschnitten und mit kugeligen Köpfen nelkenroter Bl.

12. **Petrophila** R. Br. (*Atylus* Salisb. z. T.) Blh. gerade oder gekrümmt; die B. derselben zuletzt ganz oder bis zur Mitte von einander getrennt und oben zurückgebogen. A. länglich oder linealisch, mit kurz verlängertem Connectiv. Frkn. wie bei voriger Gattung oder mit noch 1 zweiten, abortierenden Sa. Gr. nach oben erweitert, unterhalb des behaarten spindelförmigen Endes kahl (Fig. 94 *B*). Nuss meist zusammengedrückt, bisweilen geflügelt, mit langen Haaren am Rand und an der Basis. — Sträucher von der Tracht der vorigen Gattung; aber die Bracteen der Köpfchen verhärtend und ausdauernd.

35 Arten, von denen 30 allein in Westaustralien vorkommen.

Sect. I. *Arthrostigma* Endl. B. ganzrandig, stielrund oder linealisch. Blütenstand endständig, groß. Gr. unterhalb des wolligen oder behaarten Bürstenteiles verdickt. — 5 Arten. Hierher *P. teretifolia* R. Br. mit stielrunden B., nicht selten in Westaustralien.

Sect. II. *Xerostole* Endl. B. flach, meist 3fach geteilt. Blütenstand eiförmig, achselständig. Gr. unterhalb des dünnen, gewöhnlich kahlen Endes verdickt. — 6 Arten in Westaustralien.

Sect. III. *Serrurioides* Benth. B. geteilt, mit stielrunden oder flachen Abschnitten. Blütenstand eiförmig, achselständig. Röhre der Blh. dünn, ganz abfallend. Gr. spindelfg., nicht eingeschnürt. — 4 Arten in Westaustralien, darunter die verbreitete *P. Serruriae* R. Br., kleiner Strauch mit doppelt- bis 3fach fiederteiligen B., eiförmigen Blütenständen und schmalen, an der Rückseite kahlen, sonst lang behaarten Nüssen.

Sect. IV. *Symphyolepis* Endl. B. flach, gelappt oder geteilt. Blütenstände achselständig, seltener endständig. B. der Blh. einzeln abfallend. Gr. spindelförmig, nicht eingeschnürt. — Hierher 4 Arten Westaustraliens.

Sect. V. *Petrophile* Endl. B. meist geteilt, mit stielrundlichen, seltener schmalen, flachen Abschnitten. Blütenstände endständig. B. der Blh. einzeln abfallend. Gr. spindelförmig. — Hierher 3 Arten aus Ostaustralien, 1 aus Südaustralien, 11 aus Westaustralien. Kultiviert wird die ostaustralische *P. pulchella* R. Br., ein 2—3 m hoher Strauch mit kahlen, 3mal fiederteiligen B., stielrunden Abschnitten, seidenhaarigen Bl. und breiten, am Rande stark behaarten Nüssen.

Sect. VI. *Hebegyne* Benth. B. stielrund, einfach oder am Ende 2—3lappig. Blütenstand endständig. Blh. wie bei vorigen. Gr. behaart, gegen das Ende verdickt. — Hierher nur *P. semifurcata* F. v. Müll. in Westaustralien.

13. **Sorocephalus** R. Br. (*Soranthe* Salisb.) Blh. dünn, am Grunde breiter, mit kleinem, kugeligem oder länglichem Saumteil; A. sitzend, länglich. Hypogynische Schüppchen linealisch-fadenförmig. Frkn. mit 1 seitlich stehenden, umgewendeten Sa. Ende des Gr. etwas verdickt, kurz länglich, gerade oder schief, mit kleiner N. Nuss eiförmig oder länglich, mit am Grunde erhärtetem Pericarp, beim Abfallen entweder von ihrem basalen Teil oder von dem kurzen, dicken Stiel losgelöst. — Haidekrautartige, dicht beblätterte Sträucher; entweder alle B. schmal und ungeteilt oder die unteren zerschnitten. Bl. in kleinen 1—6blütigen Köpfchen, diese in kurze dichte Ähren oder Scheindolden zusammengedrängt. Tragb. der Köpfchen kurz, häutig oder zuletzt vergrößert.

Sect. I. *Mischocaryon* Endl. Das ganze Pericarp vom Stiel losgelöst. Die kleinen Köpfchen 1—3blütig. B. fadenförmig. — 6 Arten, z. B. *S. salsoloides* R. Br.

Sect. II. *Cardiocaryon* Endl. Der untere Teil des Pericarps beim Abfallen der Nuss zurückbleibend. Die kleinen Köpfchen 4—6blütig. B. fadenförmig oder flach, sehr selten die untersten doppelt fiederspaltig. — 4 Arten, z. B. *S. imbricatus* R. Br. (Fig. 94 *C*).

14. **Nivenia** R. Br. Blh. und Stb. ähnlich wie bei voriger Gattung. Hypogynische Schüppchen linealisch. Frkn. fast sitzend, kahl, mit 1 seitlich stehenden, amphitropen Sa.; Gr. mit cylindrischem oder länglichem, etwas verdicktem, selten kegelförmigem Ende. Nuss eiförmig oder länglich, fast stielrund. — Sträucher mit lederartigen, kleinen breiten oder schmalen oder geteilten B. Bl. in 4blütigen Köpfen, diese in 1 länglichen, cylindrischen oder fast kugeligen Ähre.

12 Arten im Kapland, so *N. Sceptrum* R. Br. auf den Gebirgen von Hottentottsholland, mit verkehrteiförmigen oder spatelförmigen, zum Teil an der Spitze 3spaltigen od. 3teiligen B.

15. **Serruria** Salisb. (*Serraria* Burm., *Holderlinia* Neck.) Blh. öfters gekrümmt; die A. ähnlich wie bei voriger Gattung. Frkn. sitzend, wollig oder borstig, mit 1 seitenständigen oder oberhalb der Mitte stehenden Sa.; Spitze des Gr. nicht erweitert. Nuss eiförmig oder kugelig-eiförmig, bisweilen geschnäbelt. — Sträucher mit sehr schmalen, 3spaltigen oder fiederspaltigen oder noch mehr eingeschnittenen B. und in dichten Köpfchen stehenden Bl.; die Köpfchen von Hochb. umgeben und in verschiedener Weise gruppiert.

Über 50 Arten im Kapland, von denen viele einander sehr nahe stehen. Eine der schönsten ist *S. cygnea* R. Br., niederliegend, mit dünnen Zweigen, 2—3mal fiederteiligen B., stumpfen Abschnitten, in Scheindolden stehenden Köpfchen, mit kurzen, eiförmigen, äußeren und größeren, gewimperten, inneren Involucralb.

16. **Mimetes** Salisb. Bl. gerade oder gekrümmt, mit länglichem Saumteil. A. länglich oder linealisch. Hypogynische Schüppchen linealisch. Frkn. kahl oder behaart, mit 1 seitlichen oder am Scheitel stehenden amphitropen Sa. Ende des Gr. kaum verdickt. Nuss sitzend, eiförmig, kahl, mit dünner oder nur wenig erhärteter Fruchtwandung. — Sträucher mit zerstreuten, ganzrandigen oder an der Spitze gezähnten B. Bl. in sitzenden, von häutigen Bracteen eingeschlossenen Köpfchen.

14 Arten im Kapland.

Sect. I. *Eumimetes* Endl. (*Orothamnus* Poppe). Köpfchen oft wenigblütig, in den oberen Blattachseln sitzend. Hochb. des Involucrums häutig, oft angedrückt. B. flach, lederartig. — 9 Arten, einige von ihnen in Gebirgssümpfen wachsend, so *M. cucullata* (L.) R. Br., mit behaarten Zweigen, lineal-länglichen, stumpfen, 3zähnigen B., lanzettlichen, zugespitzten Hochb., gelbhaarigen, etwa 3 cm langen Bl. — *M. Zeyheri* Meißn. mit eiförmigen oder länglichen, stumpfen, wollig gewimperten B., rosafarbenem, etwa 12blättrigem Involucrum, gelben, 4—5 cm langen Bl., in Bergsümpfen von Hottentottsholland. Schöne Zierpfl.

Sect. II. *Pseudomimetes* Endl. Köpfchen klein, vielblütig, fast kugelig, mit vielblättriger Hülle. B. klein, abstehend, flach und pfriemenförmig. — 5 Arten; von diesen sehr häufig *M. purpurea* R. Br., niederliegend oder fast aufrecht, sehr verzweigt, mit dünnen, weichhaarigen Zweigen, lineal-pfriemenförmigen B., kreiselförmigen, von länglich-lanzettlichen Hüllb. umschlossenen Köpfen und kleinen grauhaarigen Bl.

17. **Spatalla** Salisb. Bl. etwas zygomorph. Blh. am Grunde ein wenig erweitert, mit geradem oder gekrümmtem, eiförmigem oder länglichem Saum; der eine Abschnitt der Blh. gewöhnlich etwas breiter als die anderen. A. oft eiförmig oder länglich, die obere häufig größer als die anderen, und allein Pollen entwickelnd. Hypogynische Schuppen pfriemenförmig. Frkn. sitzend oder sehr kurz gestielt, mit 1 seitlichen, mehr oder weniger amphitropen Sa.; Ende des Gr. kurz, schief keulenförmig od. fast scheibenförmig, mit sehr schiefer oder in der Mitte der Scheibe stehender N. Nuss kurz gestielt, eiförmig. — Sträucher von haidekrautartigem Habitus, mit fadenförmigen oder pfriemenförmigen B. und kleinen Bl. in 1—4blütigen Köpfchen, welche in einer lockeren Ähre oder endständigen Traube stehen. Hüllb. unterhalb der meist behaarten Nuss in mannigfacher Weise vereinigt.

17 Arten im Kapland.

Sect. I. *Cyrtostigma* Endl. Köpfchen mit 3—4 Bl. Blkr. ziemlich regelmäßig. N. convex. — 6 Arten im Kapland; z. B. *S. incurva* (Thunb.) R. Br. mit gekrümmten, dünnen, stachelspitzen B., 3—4blättriger Hülle von eiförmigen, zugespitzten B. und wolligen Bl.

Sect. II. *Coelostigma* Endl. Köpfchen mit nur 1 Bl. Blkr. zygomorph. N. concav, löffelförmig. — 11 Arten, meist an feuchten Plätzen im Gebirge, so *S. polystachya* (Poir.) R. Br., mit zusammengedrängten, borstigen B., kurz gestielten Ähren, lanzettlich-pfriemenförmigen Involucralb., kurz behaarter Röhre und langhaarigem Saum der Blh. (Vergl. auch Fig. 94 *D*.)

18. **Adenanthos** Labill. Bl. strahlig oder etwas zygomorph. Röhre der etwas gekrümmten Blh. dünn oder am Grunde ziemlich weit, öfters vorn gespalten, zuletzt mit Zurücklassung eines kurzen, ringförmigen Teiles ganz abfallend. A. sitzend, gleich groß, oder die vordere abortierend und länger. Am Grunde der Blütenachse eine ringförmige Wucherung mit 4 hypogynischen Schüppchen. Frkn. sitzend, mit 1 amphitropen, seitenständigen Sa.; Gr. lang, gekrümmt, aus einer Spalte der Blh. hervortretend, zuletzt ge-

rade. Nuss klein, kahl oder schwach behaart. — Sträucher oder kleine Bäume mit ungeteilten oder geteilten, flachen oder stielrunden, ziemlich selten stachelspitzen B. Bl. einzeln, von einer von 4—8, öfter 6 Hochb. gebildeten Hülle umgeben; diese reducierten Köpfchen achselständig oder endständig, sitzend oder kurz gestielt. (Fig. 95.)

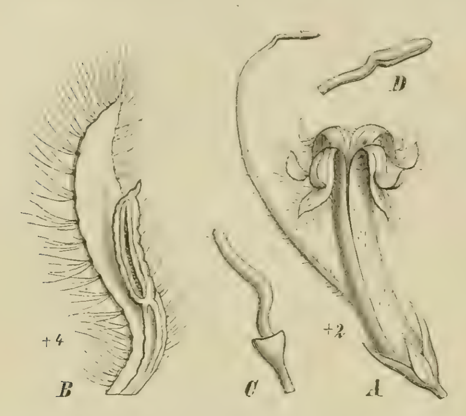


Fig. 95. *Adenanthos terminalis* R. Br. *A* Bl. in einem 4blättrigen Involucrum; *B* Abschnitt der Blh. mit Stb.; *C* Blütenachse mit dem unteren Teil des Stempels; *D* Griffelende mit der linealischen N. (Nach Endlicher.)

15 Arten in Westaustralien, 2 von ihnen auch nach Südaustralien hinüberreichend.

Sect. I. *Stenolaema* Benth. Röhre der Blh. ziemlich gerade, oberhalb der Mitte nicht erweitert; alle 4 A. vollständig. Ende des Gr. etwas verdickt. — 12 Arten, darunter *A. sericeus* Labill., ein großer Strauch mit kurz gestielten, doppelt 3teiligen oder fiederteiligen B. mit linealischen Abschnitten, seidenhaarigen Involucren und langhaarigen, etwa 3 cm langen Bl.

Sect. II. *Eurylaema* Benth. Röhre der Blh. schief erweitert und oberhalb der Mitte zurückgekrümmt; die untere A. linealisch und steril. Griffelende eiförmig oder elliptisch. B. flach. — 3 Arten, von denen *A. obovatus* Labill. die häufigste.

19. **Faurea** Harvey. Blh. anfangs keulenfg. A. linealisch, stumpf. Blütenachse am Grunde mit 4 hypogynischen, häutigen, spitzen Schüppchen. Frkn. 1fächerig, mit 1 hängenden Sa. Ende des geraden Gr. fast keulenförmig, 4kantig, am Grunde etwas verdickt. Nuss eiförmig, dicht gebärtet, mit lange bleibendem Gr. — Sträucher mit abwechselnden, ganzrandigen B. und in dichten Ähren stehenden, kaum 1 cm langen Bl. Blütenstandsachse nach dem Abfallen der Fr. lange bleibend.

7 Arten. *F. saligna* Harvey, bei Magelisberg in Natal, 1 in Angola, 1 in Zambeseland und 1 (*F. forficuliflora* Baker) auf Madagaskar.

20. **Protea** L. (besser begrenzt durch R. Brown. — *Lepidocarpodendron* Boerh., *Scolymocephalus* Herm., *Vionaea* Neck., *Erodendron* Salisb., *Pleuranthe* Salisb., *Gagnedi* Bruce). Blh. lang, die 3 Abschnitte der Lippe oft in 1 Granne endigend. A. fast sitzend, linealisch, mit 1 über die Fächer hinaus verlängerten Connectiv. 4 dünne, hypogynische Schüppchen. Frkn. lang behaart, mit 1 seitlichen oder aufsteigenden Sa. Gr. pfriemenförmig, gerade oder sichelförmig gekrümmt, am Ende kantig oder schmal 2flügelig. Nuss überall dicht behaart, mit bleibendem Gr. — Sträucher oder kleine Bäume, meist mit aufrechtem Stamm und lederartigen, ganzrandigen, flachen B., mit großen, von lederartigen, oft bunten Involucralb. umschlossenen Köpfen, an denen die kurzen, bleibenden Tragb. zuweilen mit einander verwachsend die grubigen Insertionsstellen der Bl. umschließen. (Fig. 94 *E—H*.)

Etwa 60, zum Teil einander sehr nahe stehende Arten, von denen die meisten im Kapland, nur wenige (1—2) auf den Gebirgen des tropischen Afrika vorkommen. Als besonders schöne und auffallende Arten erwähnen wir: *P. speciosa* L. 2 m hoher Strauch oder Baum mit aufrechten Zweigen, dicken länglichen oder verkehrt-eiförmigen B., großen endständigen Blütenköpfen mit seidig gewimperten Involucralb., von denen die inneren länger sind, und mit 7—8 cm langen Bl.; in den Gebirgen des Kaplandes bis zu 1000 m. — *P. Lepidocarpon* R. Br., etwa 2 m hoher Baum oder Strauch, mit lanzettlichen B., großem, eiförmigem Kopf, mit seidig-wolligen Involucralb., von denen die inneren schwarz gebärtet sind, und mit etwa 5 cm großen, an ihren Spitzen fiederig-gewimperten Bl.; häufig auf sandigen Triften und in den Gebirgen des Kaplandes. — *P. neriifolia* R. Br. Strauch mit lineal-zungenförmigen, filzigen B., großen, länglich kreiselförmigen Blütenköpfen, mit silbergrauen, seidig behaarten, am Rande schwarz gebärteten Involucralb. und federig-behaarten Abschnitten der Blkr.; am Fuß der Gebirge im Kapland. — *P. longiflora* Lam., mit filzigen Zweigen, eiförmigen oder länglichen, am Grunde abgerundeten oder ausgerandeten B., länglich kreiselförmigem Blütenkopf, seidig behaarten, am Rande weiß-wolligen Involucralb., 1 dm langen, abstehend weiß

oder rot behaarten Bl.; in den Gebirgen des Kaplandes bis zu 1000 m (Fig. 94 *E*, *F*). — *P. abyssinica* Willd., mit lanzettlichen, beiderseits verschmälerten B., sitzendem, verkehrt-kreiselförmigem Kopf, seidenhaarigen, silbergrauen Involucralb., gelben, 3—4 cm langen, seidig behaarten Bl.; auf dem Lamalmon und Scholoda in Abessinien um 2300—2500 m. — *P. grandiflora* Thunb., Strauch mit kahlen, länglichen B., länglich-verkehrt-eiförmigen Involucralb. und seidig-filzigen Blh.; im Hügelland bis zu 1000 m. — *P. mellifera* Thunb. (Sugarbosch, Zugkarbosch, Tulpboom), Strauch oder kleiner Baum mit lanzettlichen, am Grunde lang verschmälerten B., mit großem, eiförmigem, am Grunde kreiselförmigem Kopf, mit kahlen, klebrigen, purpurroten Tragb. und rosafarbenen oder weißen Bl.; ver-



Fig. 96. *P. mellifera* Thunb. Zweig mit Blütenkopf. (Nach der Natur.)

breitet im Kapland. — Einige Arten sind niedrige Sträucher mit sehr kurzem Stengel, z. B. *P. scabra* R. Br., mit länglich-linealischen, flachen oder am Rande zurückgebogenen B., kreiselförmigen Köpfen mit rostfarben-filzigen Involucralb., dicht behaarten Blh., im Kapland von 600—1000 m. — *P. acaulis* Thunb., *P. cynaroides* L., mit einfachem, kurzem Stämmchen, rundlich-verkehrt-eiförmigen, gestielten B., großen, verkehrt-eiförmigen Köpfen, mit zugespitzten Involucralb., weißfilzigen Blh.; in der Ebene und den Gebirgen des Kaplandes bis zu 1000 m. — Einige Arten besitzen seitliche, am Grunde des Stengels einzeln stehende, halbkugelige, kleine Köpfe, mit abstehenden Involucralb. und von Spreub. bedecktem Blütenboden auf sehr kurzem, von dachziegelig gelagerten Niederb. besetztem Stiel. Hierher gehören z. B. *P. amplexicaulis* R. Br. und *P. acerosa* R. Br.

Nutzpflanzen sind *P. speciosa* L. und *P. mellifera* Thunbg., deren eingedickter Saft im Kapland gegen Husten benutzt wird. Von *P. grandiflora* Thunbg. wird das Holz beim Wagenbau verwendet.

21. **Leucospermum** R. Br. (*Leucadendron* Salisb., *Diastella* Salisb.) Blh. linealisch, am Grunde gekrümmt; die oberen Enden der 3 unteren Abschnitte getrennt und zurückgekrümmt. A. länglich oder eiförmig. 4 linealische, hypogynische Schüppchen. Ende

des Gr. eiförmig-kegelig oder linealisch, oft kantig oder gefurcht. Fr. eiförmig oder kugelig, mit häutigem Epicarp und krustigem Endocarp. — Sträucher oder Bäume mit ganzrandigen oder an der Spitze etwas gezähnten B. Blütenköpfe mit flacher oder cylindrischer Achse, mit schuppenförmigen äußeren, schmalen inneren Involucralb. und meist wolligen Bl.

Sect. I. *Conocarpodendron* (Boerh.) Endl. Involucralb. dachziegelig, bleibend, erhärtend. — 16 Arten. Bemerkenswert: *L. conocarpum* R. Br. (Kreupelboom), mit abstehend behaarten Zweigen, verkehrt-eiförmigen, an der Spitze 3—9zähnigen B., mit großem, sitzendem Kopf, mit langen, wolligen Involucralb. und dicht wolligen Blh.; in Gebirgen des Kaplandes. — *L. attenuatum* R. Br., mit filzigen Zweigen, lanzettlichen, an der Spitze 3—7zähnigen B., kugeligen, kurzgestielten, fast nickenden Köpfen, mit eiförmigen, filzigen Involucralb. und mit 4—5 cm langen Bl.; an sandigen Plätzen des Kaplandes, im Gebirge. — *L. Hypophyllum* R. Br. mit niederliegenden Zweigen, lineal-keilförmigen, an der Spitze 3-, seltener 4—7zähnigen B., mit eiförmigen, wollig-filzigen Involucralb. und gelbwolligen, kaum 2 cm langen Blh.; in sandigen Gegenden des Kaplandes.

Sect. II. *Diastella* Salisb. (als Gatt.) Spitzen der Involucralb. oberhalb des flachen Blütenbodens in gleicher Höhe; die Tragb. schmal und unverändert abfallend. — 7 Arten, darunter *L. crinitum* R. Br. mit wolligen Zweigen, eiförmigen oder länglich-eiförmigen, stumpfen oder 3—5zähnigen B., fast sitzenden, etwa 3 cm langen Köpfen, lanzettlichen, an der Spitze gewimperten Involucralb. und wolligen Blkr.

Sect. III. *Rochetia* Meißn. Blütenstand lang, cylindrisch, mit abfälligen Involucralb. 1 Art, *L. Rochetianum* A. Rich., ein pyramidenförmiger Baum mit elliptischen, beiderseits spitzen, 1,3—1,5 dm langen B. und 8—9 cm langem Blütenkopf; in den Gebirgen Abessiniens.

Nutzpflanze. Als solche kann *L. conocarpum* R. Br. gelten, da das rötliche, zähe und weiche Holz verarbeitet wird und die Rinde zum Gerben dient.



Fig. 97. *Leucadendron argenteum* R. Br. Zweig der ♂ Pfl. (Nach der Natur.)

22. **Leucadendron** Herm. (*Conocarpus* Adans., *Argyrodendros* Comm., *Gissonia* Salisb., *Chasme* Salisb., *Euryspermum* Salisb., *Leucandrum* Neck., *Vionaea* Neck.) ♂ Bl.



Verlag v. Wilhelm Engelmann, Leipzig.

Gruppe von Leucadendron argenteum R.Br. (Silver tree, Silberbaum)
Am Wynberg Hill am Fuss des Tafelberges unweit Kapstadt.



mit linealischer, gerader oder gekrümmter Blh. mit wenig verdicktem Saum: ♀ Bl. mit mehr oder weniger zurückgerollten Abschnitten der Blh. A. länglich oder linealisch, ohne Verlängerung des Connectivs. 4 hypogynische Schüppchen vorhanden od. fehlend. Frkn. schmal, mit 1 seitlich stehenden, amphitropen Sa.; Ende des Gr. länglich oder spindelförmig, mit endständiger, ausgerandeter, seltener absteigender N. Nuss breit, mehr oder weniger zusammengedrückt, am Rande stumpf oder scharfkantig oder geflügelt. — Bäume oder Sträucher, mit lederartigen, ganzrandigen, häufig grau behaarten B. Blütenköpfe oft von breiten und gefärbten Stengelb. umschlossen; die Involucralb. der Bl. breit, lederartig oder erhärtend; die Tragb. der Bl. anfangs klein, nach dem Verblühen vergrößert, die äußeren oft keine Bl. stützend und ein inneres Involucrum bildend.

60—70 Arten im Kapland, zum Teil einander sehr nahe stehend. — **A.** Arten mit angeschwollener, ungeflügelter Nuss, bleibendem Gr. und Kelch. Hierher gehört *L. argenteum* R. Br. (Silverboom, Witteboom), auffallend durch die dichte, silbergraue Bekleidung der Äste und der lanzettlichen B., durch die von den abstehenden Involucralb. überragten kugeligen Köpfe, welche bei den ♂ Exemplaren mit länglich-verkehrt-eiförmigen, bei den ♀ Exemplaren mit rundlich-eiförmigen Tragb. versehen sind. Die prachtvoll silbergrauen B. dieses auch Nutzholz liefernden Baumes werden im Kapland in mannigfacher Weise zu Schmuckarbeiten verwendet; auch bilden sie einen Handelsartikel (Fig. 94 *J—N* u. 97). — **B.** Nuss bauchig oder linsenförmig, flügellos, am Rande behaart; Gr. fast ganz abfällig, Kelch bleibend; z. B. *L. imbricatum* R. Br., mit lineal-lanzettlichen, dachziegelig gelagerten B., kugeligen Köpfen, von denen die ♀ mit breit-keilförmigen Involucralb. versehen sind. — *L. corymbosum* Berg, mit geraden, rutenförmigen Zweigen, doldig angeordneten Ästen, lineal-pfriemenförmigen B., kugeligen ♂ und verkehrt-eiförmigen ♀ Köpfen. — **C.** Fr. geflügelt oder ungeflügelt; Gr. und Kelch ganz abfallend. Hierher z. B. *L. decorum* R. Br., mit länglichen, in der Jugend seidenhaarigen, später kahlen B., häutigen, die Köpfe umschließenden B., filzigen, nur an der Spitze kahlen Tragb.; nicht selten in den ebenen Teilen des Kaplandes. — *L. concolor* R. Br., mit kurz wolligen Zweigen, länglich-spatelförmigen B. und am Grunde filzigen, am Rande gewimperten Involucralb.; an felsigen Stellen des Kaplandes. — **D.** Flügelfr. stark zusammengedrückt, kahl; Tragb. des Fruchtstandes verwachsen; Laubb. z. T. oder alle fadenförmig. Hierher z. B. *L. platyspermum* R. Br., kahl, mit aufrechten, rutenförmigen, dicht beblätterten Zweigen, stielrundlich-fadenförmigen Laubb., spatelförmigen oder lanzettlichen Hochb. unterhalb des kugeligen Kopfes und mit breit-nierenförmigen Fr.

Nutzpflanze ist *L. argenteum* R. Br. (s. oben).

23. **Aulax** Berg. Blh. der ♂ Bl. linealisch, gerade, mit schmalen, beim Aufblühen sich trennenden B. Blh. der ♀ Bl. krugförmig, mit enger, pyramidenförmiger Röhre und linealischen, zurückgekrümmten Abschnitten. Hypogynische Schüppchen fehlend. Stf. oben etwas frei, mit linealischen A. Staminodien in den ♀ Bl. linealisch. Frkn. in den ♂ Bl. verkümmert, in einen langen, oberwärts verdickten Gr. übergehend; in den ♀ Bl. lang und dicht behaart, mit 1 am Grunde aufsteigenden, umgewendeten Sa.; Gr. am Ende leicht keulenfg., mit länglicher, schiefer N. — Kahle Sträucher, mit schmalen, ganzrandigen, lederartigen B.; die kurzen Blütenzweige fast doldig angeordnet; die ♂ Bl. kurz gestielt in cylindrischen, dichten Trauben; die ♀ Bl. sitzend, in dichten Köpfen, mit linealischen Tragb., umgeben von verkümmerten ♂ Trauben, welche das Aussehen von federigen Hochb. haben, und von den obersten Stengelb.

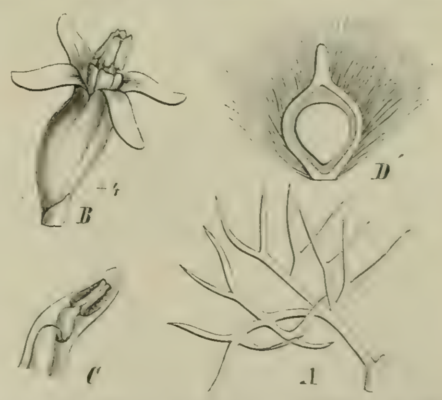


Fig. 98. *Simsia tenuifolia* R. Br. *A* Hälfte eines B.; *B* Bl.; *C* Abschnitt der Blh. mit Stf.; *D* Fr. im Längsschnitt, vergr. (Nach Endlicher.)

2 Arten in den Gebirgen des Kaplandes: *A. pinifolius* Berg, mit fadenförmigen, halbstielrunden, oberwärts 2furchigen B. (Fig. 94 *O*, *P*), und *A. umbellatus* R. Br., mit lineallanzettlichen, fast spatelförmigen B.

24. **Simsia** Endl. (*Stirlingia* R. Br.) Bl. zwitterig od. durch Abort eingeschlechtlich. Blh. gekrümmt, mit länglich-cylindrischer, sich oben verengender Röhre und geradem

Saum: die einzelnen B. beim Aufblühen oberwärts zurückgekrümmt. Stf. bis wenig unter den Saum der Blh. angewachsen, mit kurzem, freiem Ende; die mit breitem Connectiv versehenen A. zu einem den Gr. umgebenden Cylinder zusammenschließend, zuletzt mit den B. der Blh. zurückgebogen. Frkn. mit 1 am Grunde stehenden, umgewendeten Sa. Gr. fadenförmig, mit stumpfer oder schildförmiger N. Nuss klein, verkehrt-eiförmig oder verkehrt-kegelförmig, überall behaart, die oberen Haare in einen Schopf verlängert. — Sträucher oder Halbsträucher, B. abwechselnd, zerschnitten, mit 3spaltigen Abschnitten oder auch 3spaltig. Bl. klein, in kugeligen Ähren, welche auf langem Stiel einzeln oder in Rispen stehen.

5 Arten in Westaustralien; verbreitet am King George-Sund ist die nur 2 dm hohe, schon im ersten Jahre blühende und dann 1jährig erscheinende *St. tenuifolia* Endl. (Fig. 98).

I. 4. Persoonioideae-Conospermeae.

Bl. einzeln in den Achseln von Hochb., zygomorph, zwitterig. Eine vordere od. eine hintere A. mit verkümmerten Thecis, steril, die beiden seitlichen nur mit je 1 fruchtbaren Theca, welche mit der benachbarten Theca der 1 fruchtbaren A. vereinigt ist. Fr. mit 1 hängenden oder 1 seitlichen Sa. Fr. eine Nuss. Bl. klein, in Ähren. Gattungen australisch.

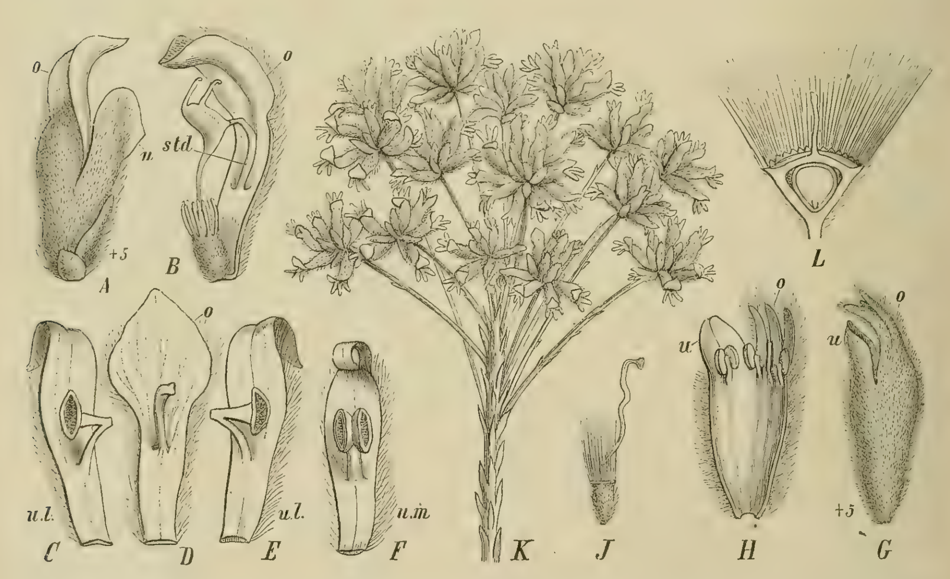


Fig. 99. *A—F Synaphea dilatata* R. Br. *A* Bl. mit Tragb. *t* und Vorb. *b*; *o* die aus 1 B. bestehende Oberlippe, *u* die aus 3 B. bestehende Unterlippe; *B* Oberlippenb. mit dem ihm angewachsenen Staminodium (*std*) und dem damit verbundenen Stempel; *D* das Oberlippenb. von vorn; *C, E* die beiden seitlichen Unterlippenb. mit den monothecischen A.; *F* das mittlere Unterlippenb. mit der dithecischen A. — *G—J Conospermum triplinervium* R. Br.; *G* Bl. mit der aus 3 B. bestehenden Oberlippe und der 1blättrigen Unterlippe; *H* Bl. geöffnet und ausgebreitet; *J* der Stempel. — *K, L Conospermum ericifolium* Sm.; *K* Blütenstand; *L* Fr. im Längsschnitt, den S. mit dem Keimling zeigend. (*A—F* nach Endlicher; *G—J* nach der Natur; *K, L* nach Bot. Mag. t. 2850.)

25. **Synaphea** R. Br. Blh. schief oder gekrümmt, fast keulenförmig, mit kurzer Röhre und breitem, verkehrt-eiförmigem Saum, dessen hinterer Abschnitt eiförmig oder länglich und aufrecht ist, während die übrigen 3 in der Regel kürzer sind und mehr abstehen. Stf. fast ihrer ganzen Länge nach mit der Röhre der Blh. vereinigt. Vordere A. mit 2 Thecis; von den seitlichen je 1 auf abstehendem Connectiv sitzende Theca mit der benachbarten Theca der fertilen A. verwachsen, hintere A. verkümmert oder in ein den Stf. mit der N. verbindendes Bändchen umgewandelt. Hypogynische Schüppchen nicht vorhanden. Frkn. gestielt oder sitzend, von einem Haarbüschel gekrönt, mit 1 seitlichen, amphitropen Sa. Ende des fadenförmigen Gr. in 1 schiefe, nach rückwärts gerichtete,

narbige Scheibe erweitert, mit 2lappigem oder 2körnigem, vorderem Rand. Nuss klein. — Sträucher oder Halbsträucher; B. mit langem, am Grunde scheidig erweitertem Stiel, lederartig, ganzrandig oder geteilt, fein netzaderig. Bl. klein, in anfangs dichten, sodann gestreckten Ähren, auf achselständigem, einfachem oder verzweigtem Stiel.

8 einander zum Teil sehr nahe stehende und in einander übergehende Arten in Westaustralien. Durch einfache Ähren und kurz gestielte, derselben vorangehende Hochb. ausgezeichnet ist *S. polymorpha* R. Br. — Durch sehr kurze Stämmchen mit grundständigen, langgestielten, gedreiten oder fiederspaltigen B. mit lanzettlichen Abschnitten und einfachen oder verzweigten Ähren ist *S. dilatata* R. Br. ausgezeichnet (Fig. 99 *A—F*).

26. **Conospermum** Sm. Blh. mit gerader oder leicht gekrümmter, nicht gespaltener Röhre, regelmäßigem oder 2lippigem Saum. Stf. am Ende der Röhre mit kurzen, dicken, freien Enden; hintere A. mit ihren beiden Thecis an die fertilen Thecae der beiden seitlichen A. anschließend; 1 vorderes Stb. steril. Hypogynische Schüppchen fehlend. Frkn. sitzend, verkehrt-kegelförmig, von langen Haaren gekrönt, mit 1 vom Fach herabhängenden, geradläufigen Sa. Ende des Gr. verdickt und eingebogen, mit länglichem Schnabel und nach der Vorderlippe hin gekrümmter N. Nuss klein, verkehrt-kegelförmig oder kreiselförmig, mit flachem oder concavem, von einem Haarschopf gekröntem Scheitel. — Sträucher oder Halbsträucher mit ganzrandigen B., kurzen, einzeln in den Blattachseln stehenden oder zu Köpfen vereinigten oder auch eine Rispe bildenden Ähren; Tragb. breit und bleibend.

Sect. I. *Isomerum* R. Br. Abschnitte der Blh. so lang wie die Röhre oder länger, fast gleich groß, abstehend. A. innerhalb einer Anschwellung des oberen Röhrenendes. — 4 Arten in Westaustralien.

Sect. II. *Euconospermum* Endl. Saum der Blh. 2lippig, so lang als die Röhre oder kürzer; die obere Lippe sehr breit, die untere mit 3 schmalen Abschnitten (Fig. 99 *G—J*). — 29 Arten, davon 21 in Westaustralien, die anderen in Ostaustralien, von Queensland bis Tasmanien; so namentlich *C. taxifolium* Sm., ein Strauch mit linealen oder lanzettlichen B. und mit trugdoldigen, aus Ähren zusammengesetzten Rispen. — Dieser Art ähnlich ist *C. ericifolium* Sm. in Neusüdwales, welches auch in Gewächshäusern kultiviert wird (Fig. 99 *K, L*). — *C. Stoechadis* Endl., aufrechter Strauch von etwa 1 m Höhe, mit stielrunden, starren B. und bis 2 dm langen Blütenzweigen in den oberen Blattachseln, am Swan-River; die jungen silbergrauen Schösslinge werden von allen Weidetieren gern gefressen.

II. 1. Grevilloideae-Grevilleae.

Bl. paarweise, seltener einzeln in den Achseln von Hochb., Blh. strahlig oder etwas zygomorph. Frkn. mit 2, seltener 4 Sa. Fr. ohne Lamellen zwischen den S. Bl. in Trauben oder Dolden oder Büscheln, ohne Involucrum.

A. Sa. seitlich stehend oder aufsteigend.
  a. Fr. eine Balgfr.
    α. Sa. 4.
      I. Blh. gerade. Am Grunde der Blütenachse 4 kugelige Drüsen oder Schüppchen . . . 27. **Darlingia.**
      II. Blh. unterhalb des kugeligen Saumteiles zurückgerollt. Am Grunde der Blütenachse eine halbringförmige Wucherung . . . . . . 28. **Buckinghamia.**
    β. Sa. 2.
      I. S. schmal geflügelt oder ungeflügelt . . . . 29. **Grevillea.**
      II. S. mit langem, endständigem Flügel.
        1. Blütenachse ohne Wucherung am Grunde. Trauben achselständig . . . 30. **Carnarvonia.**
        2. Blütenachse mit halbringförmiger Wucherung am Grunde. Blütenstand achselständig . . . . 31. **Hakea.**
        3. Blütenachse mit 4 linealischen Drüsen am Grunde . . . . . . 32. **Orites.**
  b. Fr. kugelig oder eiförmig, kaum aufspringend. Blütenachse am Grunde mit 4 Drüsen.
    α. B. abwechselnd. Bl. in lockeren Trauben. S. ohne Flügel . . . . 33. **Helicia.**
    β. B. gegenständig. Bl. in Ähren. S. mit Flügel . . . . 34. **Xylomelum.**

B. Sa. 2 gerade, von der Spitze des Faches herabhängend.
 a. Fr. eine Balgfr. Blütenachse am Grunde mit 4 Drüsen.
  α. B. in Quirlen. Bl. einzeln oder zu 7 vereinigt . . . . . . **35. Lambertia.**
  β. B. zerstreut. Bl. in Trauben . . . . **36. Roupala.**
 b. Fr. kaum oder ziemlich spät aufspringend, mit dicker, fleischiger oder harter Fruchtwandung. Keimb. dick, oft ungleich.
  α. Stb. ein wenig unterhalb der Saumabschnitte oder unter der Mitte der B. der Blh. von diesen frei werdend, mit deutlichen Stf. B. ungeteilt.
   I. Stf. unter der Mitte der Blh. frei werdend. Wucherung am Grunde der Blütenachse becherförmig, 4lappig . . . . **37. Panopsis.**
   II. Stf. etwas unterhalb des Saumes der Blh. frei werdend.
    1. Wucherung der Blütenachse ringförmig, 4lappig oder 4teilig. B. in Quirlen. Fr. mit lederartigem Exocarp und hartem, kugeligem Endocarp **38. Macadamia.**
    2. Wucherung der Blütenachse 4 gesonderte Drüsen. Fr. mit dickem, holzigem Pericarp . . . . **39. Hicksbeachia.**
  β. Stf. mit den Abschnitten der Blh. vereinigt, daher die A. sitzend.
   I. Wucherung der Blütenachse halbringförmig. B. ungeteilt oder gefiedert.
    1. Blh. fast gerade. B. einfach oder gefiedert . . . . . . **40. Kermadecia.**
    2. Blh. mit zurückgekrümmtem Saum. B. gefiedert . . . . **41. Guevina.**
   II. Wucherung der Blütenachse 4 Drüsen. B. ungeteilt . . . . **42. Euplassa.**

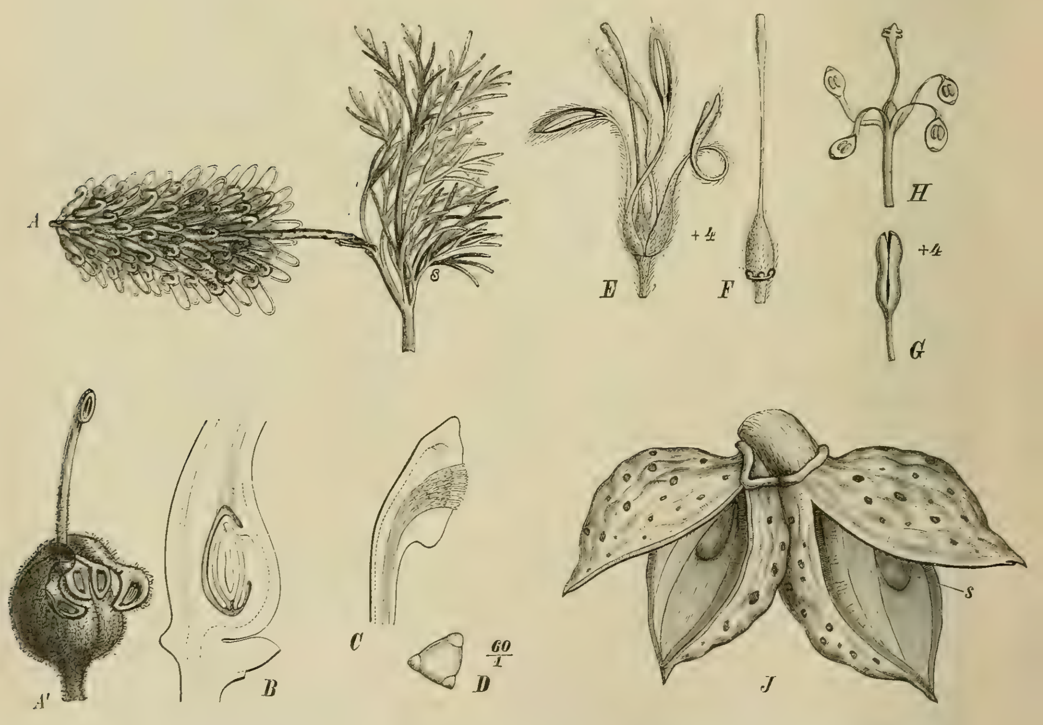


Fig. 100. *A Grevillea Thelemanniana* Hügel, blühender Zweig. — *A'* Einzelblüte. — *B—D G. Baueri* R. Br.; *B* Längsschnitt durch den Frkn.; *C* Längsschnitt durch das Griffelende mit der N.; *D* Pollen. — *E, F Roupala brasiliensis* Klotzsch; *E* Bl.; *F* Stempel. — *G, H Hakea nitida* R. Br.; *G* Knospe; *H* Bl. geöffnet. — *J H. suaveolens* R. Br. Fr. geöffnet, jede mit 2 S. (*A* nach Baillon, *B—J* nach der Natur.)

27. **Darlingia** F. v. Müll. Röhre der Blh. dünn, gerade, Saumteil kugelig. Connectiv der A. mit einem kleinen, drüsigen Anhang. Frkn. sitzend, mit 4 neben einander stehenden, amphitropen Sa. in der Mitte der Bauchnaht. Ende des Gr. spindelförmig,

mit kleiner N. Balgfr. zusammengedrückt. S. sehr dünn, ringsum geflügelt. — Baum mit länglichen oder verkehrt-lanzettlichen, ungeteilten oder schief 3lappigen oder fiederspaltigen B. mit 5—7 lanzettlichen Abschnitten. Bl. in Trauben, welche eine endständige Rispe bilden. Bracteen klein oder fehlend.

1 Art, *D. spectatissima* F. v. Müll., in Queensland.

28. **Buckinghamia** F. v. Müll. Röhre der Blh. gekrümmt. Frkn. kurz gestielt, sonst wie bei voriger Gattung. Gr. am Ende mit 1 schiefen, fast seitlichen Scheibe und 1 kleinen N. Balgfr. zusammengedrückt. S. sehr flach und dünn, mit schmalem Flügelrand. — Baum mit länglichen, spitzen oder stumpfen B.; Bl. klein, paarweise zu endständigen Trauben angeordnet.

1 Art, *B. celsissima* F. v. Müll., ein 20 m hoher Baum, mit voriger an der Rockinghams Bay in Queensland.

29. **Grevillea** R. Br. (*Lysanthe* Salisb., *Stylurus* Salisb., *Anadenia* R. Br., *Manglesia* Endl., *Strangea* Meißn., *Molloya* Meißn.) Blh. strahlig oder zygomorph, Röhre gerade oder zurückgekrümmt, Saumteil kugelig oder eiförmig. Blütenachse am Grunde mit halbringförmiger oder ringförmiger Wucherung, auch ohne solche. Frkn. sitzend od. gestielt, mit 2 in der Mitte der Naht stehenden amphitropen Sa. Gr. gewöhnlich lang und durch einen Spalt der Röhre der Blh. knieförmig hervortretend, bevor das in einen seitlichen schiefen Kegel oder eine Scheibe erweiterte Ende des Gr. aus dem Saum herausgelassen wird, zuletzt gerade oder bisweilen gekrümmt bleibend. Balgfr. gewöhnlich schief, entweder lederartig und am oberen Rande sich öffnend, oder seltener holzig und vollständig in 2 Klappen aufspringend. S. 1 oder 2, flach, kreisförmig oder länglich, ringsum oder teilweise schmal geflügelt oder flügellos. — Bäume oder Sträucher mit abwechselnden, sehr verschiedenartigen B.; Blütenpaare in langen oder zu Dolden verkürzten Trauben, selten nur 1 Paar.

A. Röhre der Blh. gerade, mit aufrechtem Saum. Ende des Gr. kegelförmig oder spindelfg.

a. Ende des Gr. unmittelbar unterhalb des die N. tragenden Kegels nicht zusammengezogen.

Sect. I. *Anadenia* R. Br. (als Gatt.) Bl. klein, in dichten, kurzen oder cylindrischen Trauben. Blütenachse gerade. — 9 Arten in Westaustralien, darunter ziemlich häufig: *G. pulchella* (R. Br.) Meißn., niedriger, 3—6 dm hoher Strauch mit fiederschnittigen B., mit 7 bis 11 keilförmigen, 3spaltigen oder 3zähnigen Abschnitten, weißen, 5 mm langen Bl. und etwa 1,2 cm langen Fr. (Fig. 90 *H*.)

b. Ende des Gr. unmittelbar unterhalb des die N. tragenden Kegels zusammengezogen.

Sect. II. *Manglesia* Endl. (als Gatt.) Bl. klein, in kurzen, dichten, achselständigen Trauben. Blütenachse gerade. — 10 Arten in Westaustralien. Bemerkenswert: *G. glabrata* (Lindl.) Meißn., etwa 2 m hoher Strauch mit breit keilförmigen, kurz 3lappigen, stachelspitzen B. und achelständigen Trauben; in Kultur. (Fig. 90 *J*.)

B. Röhre der Blh. dünn, unterhalb des Saumteiles zurückgekrümmt.

a. Bl. in (oft kurzen) Trauben.

Sect. III. *Conogyne* R. Br. Bl. klein, in kurzen oder cylindrischen Trauben. Blütenachse gerade. Frkn. gestielt. Ende des Gr. kegelförmig. — 13 Arten, davon 3 in Neusüdwales, 1 in Nord- und Westaustralien, 9 in Westaustralien. Bemerkenswert: *G. ramosissima* Meißn. in Neusüdwales, etwa 5—6 dm hoch, ockerfarben seidenhaarig, mit meist 2mal 3spaltigen B. und wolligen, zurückgekrümmten Bl.

Sect. IV. *Lissostylis* R. Br. Trauben meist kurz und dicht. Frkn. kahl. Griffelende meistens mit sehr schiefer, scheibenförmiger Erweiterung. — Zahlreiche Arten, welche sich nach Bentham auf folgende Gruppen verteilen. — 1. Gruppe *Puniceae*. B. ungeteilt, Bl. nicht zahlreich oder in lockerer Traube. 7 Arten in Neusüdwales und Victoria, darunter *G. punicea* R. Br. (Fig. 90 *G*), filzig-behaarter Strauch, mit länglich-elliptischen oder eiförmigen, stumpfen B. und sehr kurzen, ziemlich dichten, fast sitzenden Trauben von purpurroten, seidenhaarigen Bl.; in Kultur. Ebenso *G. juniperina* R. Br. mit lineal-pfriemlichen, stechenden, abstehenden B. und fast zu Dolden verkürzten Trauben. — 2. Gruppe *Sericeae*. B. ungeteilt. Bl. zahlreich in einer kurzen, dichten Traube. Fr. meist glatt. 7 Arten, von Queensland bis Tasmanien. Kultiviert wird *G. sericea* R. Br., seidenhaariger Strauch mit länglich-lanzettlichen oder fast linealischen, stachelspitzen B. und kurzen, dichten Trauben

nelkenfarbiger Bl., von Port Jackson bis zu den Blauen Bergen verbreitet. Daselbst auch *G. linearis* R. Br., etwa 2 m hoher Strauch, mit linealischen oder lineal-lanzettlichen B. und kleinen, dichten, einseitswendigen Trauben. — 3. Gruppe *Occidentales*. B. ungeteilt oder geteilt. Bl. zahlreich in dichten Trauben oder Köpfen; Fr. gewöhnlich runzelig od. warzig. 14 Arten in Westaustralien.

Sect. V. *Cycloptera* R. Br. Trauben dicht, gewöhnlich in Rispen. Frkn. kahl. Griffelende meist kegelförmig, wie in Sect. III. Wucherung der Blütenachse am Grunde halbringförmig. Fr. breit, mit ringsum geflügelten S. — 6 Arten, von Nordaustralien durch Queensland bis Neusüdwales und Südaustralien. Verbreitete Arten sind: *G. leucadendron* A. Cunn., großer Strauch oder kleiner Baum Nordaustraliens, mit seidiger Behaarung, meist fiederteiligen B., mit 3—11 langen, linealischen Abschnitten, sehr kleinen Bl. in dichten, aufrechten Trauben und mit breiten, zusammengedrückten Fr. — *G. striata* R. Br., Baum mit dicht filzigen Zweigen, linealischen oder lineal-lanzettlichen, bis 3 dm langen B. und kleinen Bl. in kurzen Trauben; von Nordaustralien bis Neusüdwales und in Südaustralien.

Sect. VI. *Cycladenia* Benth. Trauben vielblütig, in Rispen. Frkn. kahl. Griffelende mit seitlicher Scheibe. Wucherung am Grnnde der Blütenachse vollkommen ringförmig. — 2 Arten in Westaustralien. *G. annulifera* F. v. Müll., auf Wüstensand in Westaustralien, mit fiederteiligen B., liefert essbare S.

b. Bl. in doldenähnlichen Trauben.

Sect. VII. *Eriostylis* R. Br. Bl. klein, wollig. Pistill wollig. Gr. mit seitlicher Scheibe. B. ungeteilt. — 9 Arten, davon 3 in Neusüdwales, 6 in Westaustralien. Von letzteren scheint ziemlich häufig zu sein: *G. occidentalis* R. Br., etwa 1 m hoher Strauch mit filzigen, lanzettlichen oder fast linealischen B., kleinen wolligen Bl. und eiförmig-länglichen Fr.

C. Röhre der Blh. unterhalb der Mitte (gewöhnlich an der unteren Seite) erweitert, unterhalb des Saumteiles zurückgebogen.

a. Blütenachse gerade, selten etwas schief.

Sect. VIII. *Eugrevillea* Benth. Trauben lang und einseitswendig oder wenigblütig. Ende des Gr. in eine seitliche Scheibe erweitert. — 33 Arten. — 1. Gruppe *Leiogynae*. Bisweilen mit etwas schiefer Achse (am längsten auf der Seite der drüsigen Wucherung) und mit kahlem, gestieltem Frkn. 12 Arten in Westaustralien, darunter *G. Thelemanniana* Hügel (Fig. 99 *A*), bis 1,5 m hoher Strauch mit filzigen Zweigen und seidenhaarigen, doppelt fiederteiligen B. mit linealischen Abschnitten und mit roten Bl. in endständigen Trauben; Zierpflanze für Kalthäuser. — 2. Gruppe *Hebegynae*. Bisweilen mit etwas schiefer Achse (am kürzesten auf der Seite der drüsigen Wucherung) und mit wolligem, gestieltem Frkn. — 21 Arten. Am verbreitetsten ist *G. pterosperma* F. v. Müll., ein hoher Strauch mit filzigen Zweigen, schmal linealischen, starren B., lockeren Blütentrauben und fast kugeligen Fr.; von Neusüdwales durch Victoria und Südaustralien bis Westaustralien. In Nordaustralien, Queensland und Westaustralien findet sich *G. chrysodendron* R. Br., ein 5—6 m hoher Baum mit fiederteiligen, bis 3 dm langen B., mit zahlreichen, schmal linealischen Abschnitten und mit gelben, 5—6 mm großen Bl. in dichten, einseitswendigen Trauben. Dieser Art ähnlich, aber mit weniger Blattabschnitten ist *G. Banksii* R. Br. in Queensland. Außerdem 5 Arten in Neusüdwales, 3 in Victoria, 1 in Victoria und Südaustralien, 9 in Westaustralien.

Sect. IX. *Ptychocarpa* R. Br. Trauben kurz, bisweilen doldenähnlich. Ende des Gr. in eine seitliche Scheibe erweitert. B. stets ungeteilt. — 12 Arten in Ostaustralien, namentlich in Neusüdwales. Hierher auch *G. alpina* Lindl. in den Gebirgen Victorias (Fig. 90 *E*).

b. Blütenachse sehr schief, am kürzesten an der Seite der drüsigen Wucherung.

Sect. X. *Plagiopoda* R. Br. Trauben endständig oder achselständig, reich- oder armblütig. Frkn. wollig, außer bei einigen Arten mit axillären Blütenständen. — 21 Arten, 6 in Nordaustralien und Queensland, 12 in Westaustralien, 3 in Südaustralien und den benachbarten Gebieten. Zu letzteren gehört auch *G. lavandulacea* Schlecht., ein niedriger Strauch mit seidenhaarigen Zweigen, lineal-länglichen oder lanzettlichen, stachelspitzen B., kurzen, doldenähnlichen Trauben und roten Bl., wurde früher kultiviert.

Sect. XI. *Calothyrsus* R. Br. Trauben einseitswendig. Frkn. kahl, gestielt. — 13 Arten, davon 11 in Nordaustralien und Queensland, außerdem *G. quercifolia* R. Br., mit eiförmigen oder länglichen, buchtig-fiederspaltigen B. in Westaustralien, und *G. Huegelii* Meißn. von Neusüdwales durch Victoria und Südaustralien bis Westaustralien. — Unter den ostaustralischen Arten verdient Beachtung *G. robusta* A. Cunn., ein 25—50 m hoher Baum mit fiederteiligen, etwa 2 dm langen B., deren 11—21 Fiedern wiederum fiederspaltig sind, und mit einseitswendigen Trauben.

Nutzpflanzen sind *G. annulifera* F. v. Müll., deren ziemlich große S. einen mandelähnlichen Geschmack besitzen, und *G. robusta* A. Cunn., ein bis 50 m hoher Baum, der wegen seines raschen Wuchses und seiner Widerstandskraft gegen Trockenheit sich zum Anbau in Wüstendistricten eignet. Das elastische und dauerhafte Holz wird in Australien für Fassdauben verwendet. Wegen der prächtigen Bl., welche den Bienen reichlich Honig liefern, empfiehlt sich der Baum auch als Zierbaum für frostfreie Gebiete.

30. **Carnarvonia** F. v. Müll. Blh. fast cylindrisch, die Abschnitte derselben im oberen Teil zurückgebogen, ohne Sonderung eines Saumteiles. A. linealisch, unter der Mitte der Blh. sitzend, mit Verlängerung des Connectives unterhalb der Fächer. Frkn. sitzend, in 1 aufrechten Gr. endigend, mit 2 an kurzem Nabelstrang stehenden Sa. Balgfr. hart, gekrümmt. S. zusammengedrückt, am oberen Ende in einen langen Flügel verlängert. — Baum mit zusammengesetzten, 3—5fingerigen oder gefiederten B. und einfachen oder zusammengesetzten Trauben.

1 Art, *C. araliaefolia* F. v. Müll., in Queensland.

31. **Hakea** Schrad. (*Conchium* Sm.) Blh. meist zygomorph, selten regelmäßig, mit kugeligem oder eiförmigem Saumteil, dessen Abschnitte häufig noch nach Spaltung der Röhre zusammenhängen. A. ohne Verlängerung des Connectives. Am Grunde der Blütenachse eine halbringförmige oder halbkreisförmige Wucherung an der oberen Seite. Frkn. gewöhnlich kurz gestielt. Ende des Gr. in 1 Kegel oder 1 Scheibe erweitert. Fr. eine harte, gewöhnlich holzige Kapsel mit 2 am Ende langgeflügelten S. — Sträucher oder kleine Bäume mit abwechselnden B.; Blütenpaare in einer dichten, meist achselständigen Traube oder in Büscheln.

Gegen 100 Arten in Australien.

A. Blütenstand ohne Involucrum.

Sect. I. *Grevilleoides* Benth. Bl. in länglichen oder cylindrischen Trauben, ohne Involucrum am Grunde. Blh. stark zurückgerollt. Griffelende mit einer schiefen oder seitlichen Erweiterung. — 8 Arten in Nordaustralien und den wärmeren Teilen Ostaustraliens; die an sandigen Küsten vorkommende *H. macrocarpa* A. Cunn. mit lineallanzettlichen B. auch in Westaustralien. Sehr auffallend sind *H. chordophylla* F. v. Müll. und *H. lorea* R. Br. mit stielrunden, 3—6 dm langen B.

B. Blütenstand vor seiner Entfaltung in ein Involucrum von dachziegelig sich deckenden Schuppenb. eingeschlossen.

a. Blh. gerade, mit in der Knospenlage aufrechtem Saum. Ende des Gr. kegelförmig.

Sect. II. *Manglesioides* Benth. Bl. in kurzen Trauben oder sitzenden Büscheln. Blh. kahl. — 5 Arten in Westaustralien, darunter *H. nitida* R. Br., bis 2 m hoher Strauch mit länglich-verkehrt-eiförmigen oder seltener lanzettlichen kahlen, dornig gezähnten B. und achselständigen Trauben (Fig. 100 *G*, *H*). Hierher auch *H. suaveolens* R. Br. von Westaustralien (Fig. 100 *J*).

b. Blh. unterhalb des Saumes zurückgebogen. Ende des Gr. kegelförmig oder schief scheibenförmig.

Sect. III. *Conogynoides* Benth. Bl. meist in kurzen Trauben oder Büscheln. Blh. kahl. Ende des Gr. kegelförmig, gerade oder etwas schief. Die Arten lassen sich in folgenden Gruppen unterbringen. 1. Gruppe *Longistylae*, B. flach, länglich-lanzettlich oder schmal; Gr. zuletzt 2mal so lang als die Blh.; Ende des Gr. lang kegelförmig; 4 Arten in Westaustralien, 1 in Centralaustralien. — 2. Gruppe *Petiolares*, B. breit, in einen deutlichen Blattstiel zusammengezogen. Gr. nicht 2mal so lang als die Blh.; 4 Arten in Westaustralien. — 3. Gruppe *Sessiles*, B. breit bis länglich-lanzettlich, zwischen den Hauptnerven netznervig, sitzend; 5 Arten in Westaustralien; kultiviert *H. cucullata* R. Br. und *H. ferruginea* Sweet. — 4. Gruppe *Nervosae*, B. lanzettlich oder linealisch, meist mit 3 oder mehr stark hervortretenden Hauptnerven; 5 Arten in West- und Ostaustralien, weit verbreitet von Neusüdwales bis Tasmanien und Südaustralien *H. ulicina* R. Br., verwandt mit der in Neusüdwales vorkommenden und in bot. Gärten kultivierten *H. dactyloides* Cav. — 5. Gruppe *Uninerves*, B. schmal, flach, 1nervig; Klappen der Balgfr. ohne Anhängsel am Rücken; 5 Arten in Westaustralien. — 6. Gruppe *Enerves*, B. flach, undeutlich fiedernervig, ohne vorspringenden Mittelnerv, dornig gezähnt oder gelappt; Klappen der Balgfr. mit hornartigen Anhängseln oder Höckern am Rücken; 3 Arten in Westaustralien. — 7. Gruppe *Teretifoliae*, B. linealisch, stielrund oder kantig; Klappen der Balgfr. ohne Anhängsel; 4 Arten in Westaustralien, 1, *H. flexilis* F. v. Müll., in Victoria und Südaustralien.

Sect. IV. *Euhakea* Benth. Wie vorige; aber das Ende des Gr. schief oder seitlich erweitert. Zahlreiche Arten. — 1. Gruppe *Obliquae*, Blh. behaart; Blütenachse schief; der Frkn. am kürzesten Rand, auf der entgegengesetzten Seite 1 concave Drüse; B. ungeteilt; 6 Arten in Westaustralien. — 2. Gruppe *Tubiflorae*, Blh. behaart; aber Blütenachse nicht oder nur wenig schief; Drüse dick oder halbkreisförmig; B. ganzrandig oder gezähnt od. geteilt; etwa 24 Arten in West- und Ostaustralien. Am verbreitetsten ist *H. pugioniformis* Cav., etwa 1 m hoher Strauch mit kurzen, stielrunden, starren, stachelspitzen B., von Neusüdwales bis Tasmanien. — 3. Gruppe *Glabriflorae*, Blh. kahl; Blütenachse gerade oder schief; etwa 21 Arten in West- und Ostaustralien. Verbreitete Arten sind *H. saligna* Knight in Queensland und Neusüdwales; *H. leucoptera* R. Br. von Queensland bis Südaustralien.

32. **Orites** R. Br. (*Oritina* R. Br., *Patagua* Pöpp.) Blh. cylindrisch, gerade, mit etwas verdicktem Saum; die B. beim Aufblühen oft von Grund aus frei. A. auf kurzen Stf., länglich. Frkn. sitzend; Gr. gerade, mit stumpfem, gefurchtem, etwas stachelspitzem Ende. Balgfr. schief, lederartig, mit 1—2 S., letztere mit schiefem oder sichelförmigem, endständigem Flügel. — Bäume oder Sträucher mit ganzrandigen oder gezähnten oder gelappten B. und kleinen, in dichten Trauben stehenden Bl.; Tragb. lange vor dem Aufblühen abfallend.

6 Arten im extratropischen Ostaustralien, darunter *O. excelsa* R. Br., ein schöner, 13 bis 20 m hoher Baum mit lanzettlichen B. und axillären Blütenständen, in tief schattigen Wäldern von Neusüdwales; die übrigen Arten sind niedrige, in den Gebirgen Victorias und Tasmaniens wachsende Sträucher. 1 Art, *O. myrtoidea* (Pöpp. et Endl.) Benth. et Hook., in den Gebirgen Chiles, ist der tasmanischen *O. diversifolia* R. Br. sehr ähnlich.

33. **Helicia** Lour. (*Helittophyllum* Bl., *Castronia* Noronha). Bl. regelmäßig, mit dünner Röhre und geradem eiförmigem oder länglichem Saumteil; die einzelnen B. beim Aufblühen zurückgerollt. Stf. ein wenig unterhalb des Saumes frei; A. länglich, mit kurzem Anhängsel des Connectivs. Frkn. sitzend, mit 2 am Grunde oder seitlich unterhalb der Mitte stehenden aufsteigenden Sa. Fr. fast kugelig, hart, nicht aufspringend. S. einzeln, kugelig oder 2 halbkugelige, mit runzeliger oder von Adern durchzogener Samenschale. — Hohe Bäume und Sträucher, mit abwechselnden, ungeteilten oder gezähnten B. und ziemlich großen, in Trauben stehenden Bl.

25 Arten, die meisten im indisch-malayischen Gebiet, einige auch über dasselbe hinausgehend. Von Silhet im östlichen Himalaya bis nach Tenasserim findet sich die hohe *H. robusta* (Roxb.) Wall., mit länglich-verkehrt-eiförmigen, vorn gesägten B., mit der die von Chittagong bis Tenasserim vorkommende *H. excelsa* Bl. verwandt ist. Ferner findet sich je 1 Art in Ceylon, Cochinchina, um Singapore und auf Sumatra, einige auf Java, 2 auf den Molukken, etwa 4 auf den Philippinen, 5 in Nord- und Ostaustralien bis Neusüdwales. Von letzterer wird *H. praealta* F. v. Müll. bis 30 m hoch. Die im malayischen Archipel verbreitete *H. serrata* (R. Br.) Bl. besitzt länglich-elliptische, etwas zugespitzte, entfernt gesägte B., achselständige Blütentrauben und kirschengroße Fr., welche von Fledermäusen gern genossen werden (daher der Name Fledermausbaum, malayisch Cajo Morsego); die zerquetschte Wurzel gilt als Mittel gegen Zahnschmerzen. Die nördlichste Art ist *H. lancifolia* Sieb. et Zucc. in Japan, mit kurz gestielten, länglich-lanzettlichen, ganzrandigen oder entfernt gesägten B. und kürzeren cylindrischen Blütentrauben.

34. **Xylomelum** Sm. Bl. zum Teil eingeschlechtlich. Blh. wie bei voriger Gattung. A. mit stumpfem, drüsigem Anhängsel. Frkn. in den ☿ und ♀ Bl. mit 2 Sa. unterhalb der Mitte; Gr. am Ende keulenförmig, mit endständiger N., in den sterilen Bl. keulenförmig ohne N. Fr. groß, eiförmig, dick und holzig, zuletzt an der Oberseite sich in 2 Klappen öffnend. S. flach, schief eiförmig, mit einem langen schiefen, endständigen Flügel. — Bäume oder große Sträucher mit gegenständigen, ganzrandigen oder dornig gezähnten B. und dichten, endständigen Ähren, an welchen die unteren Bl. zwitterig und fruchtbar, die oberen ♂ sind. Tragb. anfangs dachziegelig, vor dem Aufblühen abfallend.

4 Arten in Australien. *X. salicinum* A. Cunn., kleiner Baum mit lanzettlichen B. und kahlen Fr., in Queensland; *X. angustifolium* Kipp., mit linealischen oder lineal-lanzettlichen B. und dicht filzigen Fr., in Westaustralien; daselbst auch *X. occidentale* R. Br. mit eiförmigen oder länglichen, dornig gezähnten B.; *X. pyriforme* (Smith) mit ganzrandigen, lanzettlichen oder eilanzettlichen B., in Neusüdwales. — Die 5—7 cm langen und bis 2 cm dicken, mehr oder weniger birnenähnlichen Fr. werden in Australien Wooden pears genannt.

35. **Lambertia** Smith Blh. mit langer, oben oft erweiterter und leicht gekrümmter Röhre; die einzelnen B. schmal und in ungleichem Grade von einander sich trennend. A. mit kurz zugespitztem Connectiv. Schüppchen am Grunde der Blütenachse flach, frei oder vereinigt. Frkn. dicht behaart, mit 2 hängenden Sa. Gr. oben etwas verdickt und gefurcht. Balgfr. sitzend, abgestutzt, hart, am unteren Rande oft in ein Horn verlängert, mit schmal geflügelten S. — Sträucher. B. ganzrandrig oder dornig-gezähnt, zerstreut oder zu 3—4 in Quirlen. Bl. ziemlich ansehnlich, rot oder gelb, einzeln oder zu 7 in einem Quirl von gefärbten, 1—2 cm langen Hochb.

8 Arten, davon 7 in Westaustralien, die achte (*L. formosa* Sm.) in West- und Ostaustralien; ein hoher Strauch mit linealischen oder lineal-lanzettlichen, stachelspitzen B. und 4 bis 5 cm langen Bl.

36. **Roupala** Aubl. (*Ropala, Rupala, Rhopala*). Blh. cylindrisch, am Grunde etwas erweitert, mit länglichem Saumteil; die einzelnen B. beim Aufblühen zurückgerollt. A. länglich-linealisch, mit sehr schmalem, an der Spitze wenig verlängertem Connectiv. 4 schuppenförmige Wucherungen am Grunde der Blütenachse flach, selten drüsig. Frkn. sitzend, mit 2 geraden, von der Spitze des Faches herabhängenden Sa. Fr. kurz gestielt, hart, schief, 2klappig. S. zusammengedrückt, ringsum breit geflügelt. — Bäume, häufig mit rostfarbener, filziger Bekleidung der jungen Teile, mit starren lederartigen, ungeteilten oder gezähnten oder auch gefiederten B. (oft an demselben Baum) und achselständigen Trauben.

Etwa 36 Arten im tropischen Amerika, die meisten nur mit einfachen, ganzrandigen oder gezähnten B., wie *R. brasiliensis* Klotzsch (Fig. 94 *E, F*), einige auch mit gefiederten B. an jungen und alten oder nur an den jungen Sprossen (z. B. *R. heterophylla* Pohl u. *R. Martii* Meißn. in Brasilien). Etwa 20 Arten im tropischen Brasilien, 7 in Guiana, 8 auf den Anden von Peru bis Kolumbien und 1 in Guatemala. — Außerdem kommen 2 Arten in Neukaledonien vor und 1, *R. Bleasdali* (Benth.) F. v. Müll., in Queensland.

37. **Panopsis** Salisb. (*Andriapetalum* Pohl). Blh. cylindrisch, dünn, gerade, mit kleinem, fast kugeligem Saum, die beim Aufblühen freien Abschnitte oberwärts zurückgerollt. Stf. oberwärts frei von der Blh.; A. länglich, mit spitzem Connectiv. Gr. am Ende verdickt, länglich, gefurcht. Fr. eiförmig oder fast kugelig, mit dicker korkiger Wandung und 1 kugeligen oder länglichen S. — Bäume mit ganzrandigen, lederartigen, abwechselnden oder in Quirlen stehenden B. und mit achselständigen oder endständigen Trauben, an denen die Bl. paarweise oder in Büscheln stehen.

8 Arten im tropischen Amerika, namentlich in Brasilien.

38. **Macadamia** F. v. Müll. Blh. gerade oder etwas gekrümmt. A. länglich, mit kurzem Anhängsel am Connectiv. Gr. mit keulenförmigem oder eiförmigem Ende. Steinfr. fast kugelig, mit fleischiger Außenschicht und dicker, harter Innenschicht. 1 kugeliger oder 2 halbkugelige S., mit dicken, ungleichen Keimb. — Baum mit länglichen od. lanzettlichen gesägten, in 3—4gliederigen Quirlen stehenden B. und kleinen, in Trauben stehenden Bl.

1 Art, *M. ternifolia* F. v. Müll., in Queensland und Neusüdwales, liefert essbare Nüsse.

39. **Hicksbeachia** F. v. Müll. Blh. wie bei voriger; aber die freien Teile der Stf. noch kürzer, die A. fast herzförmig, mit über die Fächer hinausgehendem Connectiv. 4 hypogynische Drüsen. Gr. gerade, mit ellipsoidischem Ende. Frkn. mit 2 hängenden Sa. Fr. rundlich-eiförmig, deutlich zusammengedrückt, mit dickem, etwas holzigem Pericarp.

1 Art, *H. pinnatifolia* F. v. Müll., in Australien.

40. **Kermadecia** Brongn. et Gris. Röhre der Blh. am Grunde etwas erweitert; der Saumteil länglich oder fast kugelig, ziemlich gerade. A. länglich, mit breitem, kurz zugespitztem Connectiv. Wucherung der Blütenachse am Grunde 1seitig, halbringförmig oder 2lappig. Frkn. sitzend. Ende des Gr. fast keulenförmig. Steinfr. länglich oder fast kugelig. — Bäume mit ungeteilten B. oder zugleich auch mit gefiederten B. und ziemlich großen Bl. in langen Trauben.

4 Arten in Neukaledonien, 1 im tropischen Ostaustralien.

41. **Guevina** Molina (*Quadria* Ruiz et Pav.). Röhre der Blh. cylindrisch; Saumteil eiförmig, zurückgekrümmt, sonst wie vorige Gattung — Schöner Baum mit abwechselnden, unpaarig gefiederten B., gezähnten Blättchen, langen achselständigen, schneeweißen Blütentrauben und korallenroten Fr.

1 Art, *G. Avellana* Molina, in den Gebirgswäldern Chiles bis zu 45⁰ s. Br. verbreitet. Die öligen Fr. (chilenische Haselnuss) sind in Chile beliebte Nachtischspeise.

42. **Euplassa** Salisb. (*Adenostephanus* Klotzsch, *Dieneckeria* Vell., *Didymanthus* Klotzsch). Bl. etwas zygomorph. Röhre der Blh. schief, am Grunde etwas erweitert; Saumteil klein, fast kugelig. A. wie bei vorigen. Am Grunde der Blütenachse 4 drüsige Wucherungen. Frkn. wollig; Ende des Gr. gekrümmt-keulenförmig. Steinfr. schief, fast kugelig, mit 2 zusammengedrückten S. — Bäume mit abwechselnden, großen, gefiederten B. und in meist achselständigen Trauben stehenden Bl.

8 Arten im tropischen Amerika, davon 1 in Guiana, 7 im mittleren und südlichen Brasilien; am verbreitetsten (in den Provinzen Goyaz, Piauhy, Pernambuco, Minas Geraës) ist *E. inaequalis* (Endl.) Engl.

II. 2. Grevilloideae-Embothrieae.

Frkn. mit zahlreichen, dachziegelig sich deckenden, seltener nur 4 Sa. S. oft von einander durch eine dünne Lamelle (ihr Ursprung noch nicht bekannt) getrennt. Bl. in Trauben oder Dolden, unterhalb deren leere Hochb. bisweilen ein Involucrum bilden. — Gattungen Australiens, Neuseelands, Neukaledoniens und des westlichen Südamerikas.

A. Sa. ∞, dachziegelig oder nur 4 am Grunde, aufsteigend. S. mit einem nach oben gerichteten Flügel, bisweilen auch unten schmal geflügelt.
  - a. Sa. ∞.
    - α. Am Grunde der Blütenachse eine halbringförmige oder fast ringförmige Wucherung (Discus).
      - I. Spitze des Gr. länglich-spindelförmig oder schief scheibenförmig. Kein Involucrum oder dasselbe nur unvollständig . . . . **43. Embothrium.**
      - II. Spitze des Gr. keulenförmig. Involucrum hoch ausgebildet . . **44. Telopea.**
    - β. Am Grunde der Blütenachse 3 breite abgestutzte, nach vorn und rückwärts gerichtete Effigurationen . . . . **45. Lomatia.**
  - b. Sa. 4. Am Grunde der Blütenachse 4 schüppchenförmige Wucherungen **46. Knightia.**

B. Sa. ∞, dachziegelig von oben nach unten gerichtet. S. mit einem nach unten gerichteten Flügel oder ringsum schmal geflügelt.
  - a. Am Grunde der Blütenachse 4 Schüppchen. S. ringsum geflügelt. Bl. paarweise auf traubig angeordneten Stielen . . . . **47. Cardwellia.**
  - b. Am Grunde der Blütenachse eine becherförmige Wucherung. S. mit einem nach unten gerichteten Flügel. Bl. in Dolden . . . . **48. Stenocarpus.**

43. **Embothrium** Forst. Röhre der Blh. cylindrisch, leicht gekrümmt, Saumabschnitte mehrmals kürzer, eiförmig oder länglich. A. eiförmig. Grundständige Wucherung der Blütenachse halbringförmig, fleischig. Frkn. schmal, gestielt. Balgfr. länglich, lederartig, fast holzig. — Sträucher oder kleine Bäume mit lederartigen, ganzrandigen B. und ansehnlichen, einzeln oder paarweise in kurzen oder langen endständigen Trauben stehenden roten Bl. Einige häutige und gefärbte Hochb. unterhalb der Traube, die Tragb. der Bl. klein und leicht abfallend oder fehlend.

Sect. I. *Euembothrium* Engl. Spitze des Gr. länglich spindelförmig. *E. coccineum* Forst. (Notra-Ciruelillo), bis 10 m hoher Baum mit kurzgestielten länglichen B., von Valdivia bis zur Magelhaensstraße, liefert gutes Möbelholz. — *E. lanceolatum* Ruiz et Pav. mit lanzettlichen oder lineal-lanzettlichen B., im südlichen Chile.

Sect. II. *Oreocallis* R. Br. (als Gatt.) Blütenachse sehr schief. Spitze des Gr. schief, länglich-eiförmig, seitlich abstehend. — 2 große Bl. und Fr. tragende Arten auf den Anden von Peru und Quito, darunter *E. grandiflorum* Lam. (Fig. 101 *A—D*). Auch gehört hierher *E. Wickhami* Hill et Müller von den Gebirgen des tropischen Ostaustraliens, ausgezeichnet durch sehr lang gestielte Bl. und hufeisenförmigen Discus.

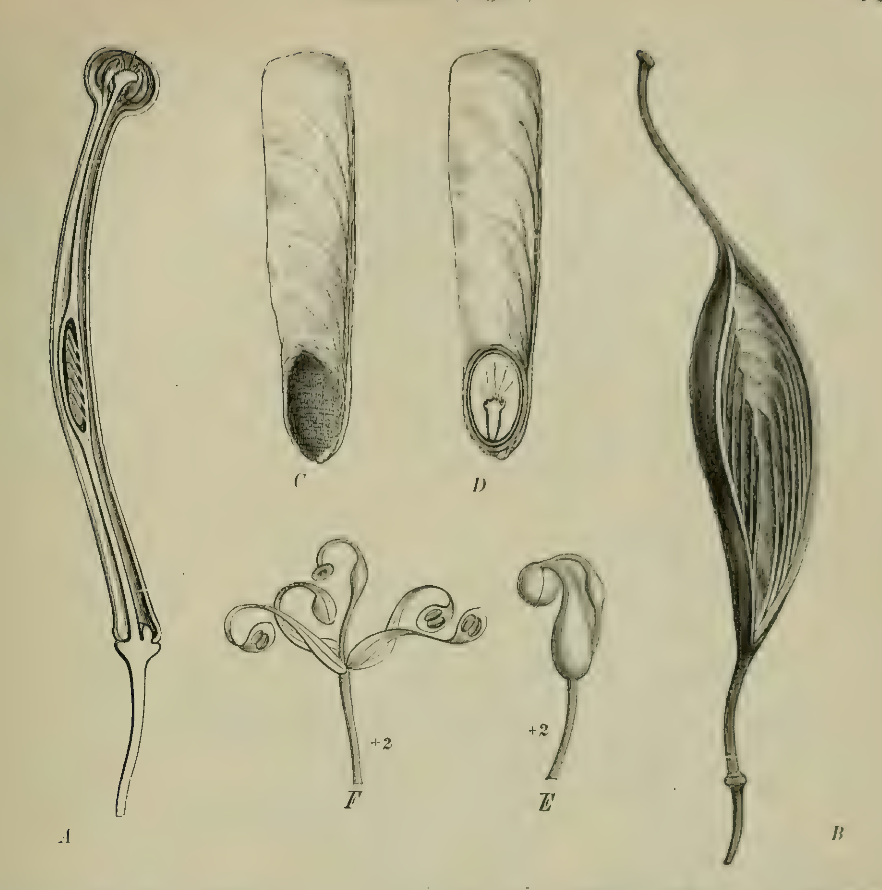


Fig. 101. *A—D Embothrium grandiflorum* Lam. *A* Bl. im Längsschnitt; *B* Kapsel, geöffnet; *C* S., 2mal vergr., *D* derselbe in seinem unteren Teil der Länge nach durchschnitten. — *E*, *F Lomatia longifolia* R. Br.; *E* Knospe, *F* Bl. geöffnet. (*A—D* nach Baillon, *E*, *F* nach der Natur.)

44. **Telopea** R. Br. (*Hylogyne* Salisb.) Der vorigen Gattung sehr nahe stehend, aber die grundständige Wucherung der Blütenachse sehr schief und fast ringsum verlaufend. Ende des Gr. keulenförmig. Hochb. unter den fast kugeligen oder eiförmigen dichten roten Blütentrauben ansehnlich, gefärbt und ein Involucrum bildend.

3 Arten von Neusüdwales bis Tasmanien. *T. speciosissima* R. Br. (Waratah) mit einfachem oder kandelaberartig verzweigtem, 2—3 m hohem Stamm, 1,5—2,5 dm langen, keilförmigen oder verkehrt-eiförmigen, gezähnten B., 1 dm langen Involucralb. und sehr ansehnlichen B., in Neusüdwales von Port Jackson bis zu den blauen Bergen. — *T. truncata* (Labill.) R. Br. mit länglich-spatelförmigen B., eiförmigen Involucralb. und etwas kleineren Bl., auf den Gebirgen des südlichen Tasmaniens.

45. **Lomatia** R. Br. (*Tricondylus* Salisb.) Röhre der Blh. schief, nach oben dünner werdend und auf der Rückseite gespalten, Saumabschnitte eiförmig, 3—4mal kürzer, die B. der Blh. zuletzt sich von einander lösend. A. eiförmig. Am Grunde der Blütenachse 3 breite, abgestutzte, nach vorn und seitwärts gerichtete drüsige Effigurationen. Frkn. lang gestielt. Ende des Gr. schief, in 1 seitliche Scheibe erweitert, mit 1 kleinen N. auf der Mitte. Balgfr. lederartig, zuletzt ausgebreitet und flach. — Sträucher und Bäume mit lederartigen, ungeteilten oder zerschnittenen B. und endständigen od. achselständigen Trauben. Tragb. wie bei voriger Gattung.

9 Arten, davon 4 in Ostaustralien, 2 in Tasmanien, 3 in Chile. Wichtigere australische Arten: *L. ilicifolia* R. Br. mit eiförmigen bis lanzettlichen, scharf gezähnten B. und langen

lockeren Blütentrauben, ziemlich verbreitet in Neusüdwales und Victoria. — Ebenda *L. longifolia* R. Br. mit lineal-lanzettlichen oder länglich-lanzettlichen, entfernt gesägten B. und kürzeren Blütentrauben; in Kultur (Fig. 101 *E*, *F*). — *L. silaifolia* R. Br. mit doppelt- oder 3fach fiederspaltigen B. und endständigen, langen, lockeren und großblütigen Trauben, in Queensland und Neusüdwales. — *L. tinctoria* (Labill.) R. Br. auf den Gebirgen Tasmaniens, ist ein kaum 6 dm hoher, aber durch unterirdische Ausläufer sich verzweigend, große Büsche bildender Strauch mit fiederspaltigen oder doppelt fiederspaltigen B. mit linealischen Abschnitten. — *L. polymorpha* R. Br. in den westlichen und centralen gebirgigen Gegenden Tasmaniens, ist höher und besitzt länglich-lineale oder lanzettliche, mehr oder weniger fiederspaltige, unterseits dicht filzige B. und kurze endständige Trauben. — Von den chilenischen Arten hat *L. ferruginea* (Cav.) R. Br. (Romerillo, Romarilla, Piune, Fuinque) doppelt fiederspaltige, in der Jugend filzige B. und kurze zurückgebogene Trauben mit rostfarbigen filzigen Bl., deren Röhre bauchig aufgetrieben ist; im südlichen Chile um Valdivia und auf den Chonos-Inseln. — Von Valparaiso bis Chiloë verbreitet ist *L. dentata* (Ruiz et Pav.) R. Br. (Pinol, Guarda fuego) mit eiförmigen oder länglichen, entfernt gezähnten B. und kurzen Doldentrauben. — Der vorigen nahestehend, aber durch eiförmige oder länglich-eiförmige, stumpfgezähnte B. ausgezeichnet ist *L. obliqua* (Ruiz et Pav.) R. Br., sowohl in Chile, wie auf den Anden von Peru und Quito.



Fig. 102. *Knightia excelsa* R. Br. *A* Zweig mit Blütenstand; *B* Blh.; *C* Stempel mit geöffnetem Frkn.; *D* Fr.; *E* Same. (Nach R. Brown.)

46. **Knightia** R. Br. (*Rymandra* Salisb.) Röhre der Blh. cylindrisch, Saumabschnitte länglich; die B. der Blh. zuletzt getrennt und zurückgerollt. A. länglich. Am

Grunde der Blütenachse 4 gleichgroße schüppchenartige Wucherungen. Frkn. fast sitzend, mit 4 umgewendeten, vom Grunde aus aufsteigenden Sa. Spitze des Gr. linealisch-keulenförmig, mit kleiner N. Balgfr. hart, gerade oder leicht sichelförmig gekrümmt. Bäume und Sträucher mit lederartigen, ganzrandigen oder großzähnigen B. Bl. in dichten sitzenden, end- oder seitenständigen Trauben.

Sect. I. *Euknightia* Engl. Tragb. fehlend. *K. excelsa* R. Br. (Rewa-Rewa), bis 30 m hoher Baum, von der Tracht der italienischen Pappel, mit länglich-verkehrt-eiförmigen oder lineal-länglichen, 1—2 dm langen, grob-gezähnten B., 5—6 cm langen, seitenständigen Trauben und 3—4 cm langen Bl. ohne Tragb. Das rot- und braunmaserige Holz wird als Fournierholz und zu Dachschindeln verwendet (Fig. 102).

Sect. II. *Eucarphia* R. Br. Tragb. groß, dachziegelig, vor dem Aufblühen die Knospen bedeckend, während des Aufblühens abfallend; Blütenstand daher anfangs zapfenähnlich. 2 Arten in Neukaledonien, *K. strobilina* (Lab.) R. Br.

47. **Cardwellia** F. v. Müll. Röhre der Blh. gekrümmt, Saumabschnitte spatelfg.; die B. der Blh. zuletzt völlig getrennt und zurückgebogen. A. eiförmig. Am Grunde der Blütenachse 4 schüppchenartige Wucherungen. Frkn. auf kurzem Stiel, mit zahlreichen abwärts gerichteten Sa. an der scheitelständigen Samenleiste. Oberes Ende des langen Gr. in 1 Scheibe erweitert, mit der N. in der Mitte. Balgfr. dick, holzig. S. länglich, ringsum geflügelt. — Baum mit abwechselnden, paarig-gefiederten B. und länglichen, ganzrandigen Blättchen. Bl. paarweise auf kurzen, in Trauben stehenden Stielen, die Trauben in endständigen Rispen. Tragb. am Grunde der Blütenstiele fehlend.

1 Art, *C. sublimis* F. v. Müll., in den Gebirgen von Queensland.

48. **Stenocarpus** R. Br. (*Cybele* Salisb., *Agnostus* A. Cunn.) Röhre der Blh. cylindrisch; Saumabschnitte eiförmig; die B. der Blh. zuletzt an der Basis zurückgeschlagen. A. breit eiförmig. Wucherung am Grunde der Blütenachse kurz becherförmig oder undeutlich. Frkn. lang gestielt; Sa. wie bei voriger Gattung. Gr. lang, am Ende in 1 schiefe Scheibe erweitert, mit der N. in der Mitte. Balgfr. lederartig, oft schmal. — Bäume mit ganzrandigen oder 1fach- bis 3fach-fiederspaltigen B. und gelben oder roten in Dolden stehenden Bl.

14 Arten, davon 11 auf den Gebirgen Neukaledoniens, 3 von Nordaustralien bis Neusüdwales. Von den neukaledonischen Arten besitzen 7 ungeteilte, verkehrt-lanzettliche oder länglich-lanzettliche B., bei 1 Art, *St. heterophyllus* Brongn. et Gris., kommen ungeteilte, 3lappige und 2lappige B. vor. *St. elegans* Brongn. et Gris besitzt doppelt-fiederspaltige, *St. dareoides* Brongn. et Gris 3fach-fiederspaltige B. — Von den australischen Arten haben *St. salignus* R. Br. und *St. sinuatus* (A. Cunn.) Endl. bald einfache, bald fiederspaltige od. fiederteilige B.; letztere ist die schönste P. und als Zierbaum in subtrop. Gebieten zu empfehlen.

II. 3. Grevilloideae-Banksieae.

Bl. strahlig oder etwas zygomorph, paarweise in den Achseln von Hochb. sitzend. Frkn. mit 2 neben einander liegenden Sa. Bl. in Ähren oder Köpfchen, dicht zusammengedrängt, mit oder ohne Involucrum. S. häufig von einander durch eine Platte getrennt, welche durch Vereinigung der beiden einander zugekehrten Seiten der äußeren Integumente der beiden S. entstanden ist. — Gattungen Australiens.

A. Ähre von Grund aus Bl. tragend, mit stark gewölbter oder verlängerter Achse . . . **49. Banksia.**

B. Ähre zu einem Köpfchen verkürzt, mit flacher oder wenig gewölbter Achse, von dachziegelig sich deckenden Hüllb. umgeben . . . . **50. Dryandra.**

49. **Banksia** L. fil. Röhre der Blh. dünn, Saum eiförmig, länglich oder linealisch, bei dem Aufblühen die Saumabschnitte länger im Zusammenhang bleibend, als die Röhrenabschnitte, seltener die B. der Blh. sich sämtlich von einander loslösend. A. schmal, mit dickem, über die Fächer hinaus etwas verlängertem Connectiv. Am Grunde der Blütenachse 4 dünne häutige schuppenförmige Wucherungen. Frkn. klein, sitzend, mit 2 in der Mitte der Bauchnaht stehenden amphitropen Sa. Gr. selten kürzer als die Blh. und von Anfang an gerade, meistens länger als die Blh., aber in derselben gekrümmt.

dann mit seinem oberen Ende zwischen den Saumabschnitten der Blh. eingeschlossen bleibend und mit hervortretendem Bogen durch den Schlitz der Röhre heraustretend; N. klein, endständig. Kapsel zusammengedrückt, schief, oberwärts verbreitert, in 2 holzige Klappen aufspringend, mit excentrischem oder seitlichem Ansatz des abgefallenen Gr. S. häufig 2, zusammengedrückt, oberwärts in einen breiten, kurzen, abgerundeten Flügel endigend, ihre äußeren Integumente an den einander zugekehrten Seiten der S. von denselben losgelöst und zu einer einfachen oder leicht sich spaltenden Platte verwachsen. — Bäume und Sträucher mit abwechselnden, seltener quirlig zusammengedrängten, meist schmalen, häufig gezähnten od. fiederspaltigen B. mit kurzen Abschnitten. Bl. zahlreich, paarweise sitzend, dichte cylindrische, bisweilen auch kugelige, am Grunde von zusammengedrängten Laubb. umgebene zusammengesetzte Ähren bildend. Tragb. und je 2 kleinere Vorb. unterhalb der Blütenpaare, am Rande dicht wollig, bei der Fruchtreife mit der Ährenachse verholzend und mit den welkenden Blh. die Balgfr. teilweise bedeckend.

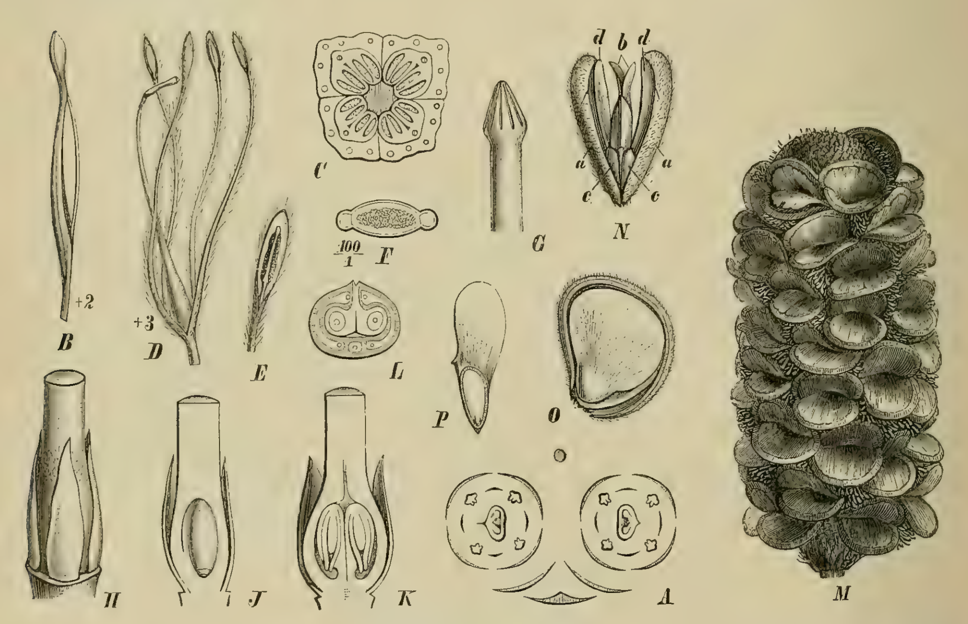


Fig. 103. *A* Diagramm der Stellung der Bl. einer *Banksia*. — *B Banksia marginata* R. Br., Knospe im Begriff sich zu öffnen. — *C—L Banksia dryandroides* Baxt.; *C* Querschnitt der Knospe, die Fächer der A. zeigend; *D* Bl. geöffnet; *E* oberer Abschnitt eines Blütenhüllb. mit einer A.; *F* Pollen; *G* Ende des Gr.; *H* Frkn., umgeben von den lanzettlichen Schüppchen; *J* derselbe an der Seite geöffnet; *K* derselbe vorn geöffnet; *L* derselbe im Querschnitt. — *M* Fruchtstand von *Banksia littoralis* R. Br. — *N* Fr. von *Banksia ornata* R. Br., von der Seite gesehen; *a* die Balgklappen; *b* die von den beiden S. losgelösten Integumentschichten; *c* die S.; *d* deren Flügel. — *O* S. der vorigen. — *P* S. von *Banksia integrifolia* Lam. im Längsschnitt, den Keimling zeigend. (*M* nach Baillon, die übrigen Figuren teils nach der Natur, teils nach Decaisne.)

46 Arten in Australien, welche sich auf folgende von Bentham unterschiedene Sectionen verteilen.

A. Blütenpaare in dichten Ähren.

a. Griffelende nicht gestreift, mit kleiner N.

Sect. I. *Eubanksia* Benth. B. lineal-lanzettlich, länglich oder keilförmig, unterseits weißfilzig, mit zurückgebogenem oder zurückgerolltem Rand, ganzrandig oder gezähnt. Gr. zuerst gekrümmt, nach der Öffnung des Saumes der Bl. gerade. — 3 Arten von Nordaustralien bis Tasmanien. *B. integrifolia* L. fil., ziemlich großer Baum mit länglich keilförmigen oder lanzettlichen, ganzrandigen oder unregelmäßig gezähnten, 7—8 cm langen B. und 7 bis 12 cm langen Ähren; in mehreren Formen von Queensland bis Victoria. — *B. marginata* Cav., 3—5 m hoher Strauch mit filzigen Zweigen, länglich-lanzettlichen oder breit-linealischen, ganzrandigen oder gesägten B. und cylindrischen, bis 9 cm langen Ähren; von Neusüdwales

durch Victoria nach Südaustralien und Tasmanien verbreitet. — *B. dentata* L. fil., mit vor. nahe verwandt, in Queensland, Nordaustralien und auch in Neuguinea.

Sect. II. *Oncostylis* Benth. B. lineal oder seltener lanzettlich, unterseits weißfilzig, mit flachem oder zurückgerolltem Rand, ungeteilt oder gezähnt oder fiederteilig. Gr. auch nach der Öffnung der Bl. gekrümmt. — 13 Arten, davon 10 in Westaustralien. Von den 3 in Neusüdwales vorkommenden Arten erstreckt sich die strauchige *B. collina* R. Br. mit linealischen, bis zum Grunde gezähnten B. auch nach Queensland und Victoria. — Von den westaustralischen Arten besitzen 2, darunter die kaum 1 m hohe und ziemlich häufige *B. Meissneri* Lehm., wollige Röhre und kahlen Saum der Blh. — Dagegen haben alle anderen Arten durchweg seidig-behaarte Blh. Häufig um King George's Sound sind *B. sphaerocarpa* R. Br. (Strauch), *B. occidentalis* R. Br. (Strauch), *B. littoralis* R. Br. (Baum), die beiden letzteren mit abgestutzten linealischen B., ferner *B. verticillata* R. Br. (kleiner Baum) mit quirlig stehenden, länglich-lanzettlichen B. und 9—18 cm langen gelben Blütenständen. — Die niedrig strauchige *B. dryandroides* Baxt. ist dadurch ausgezeichnet, dass die B. bis zur Mittelrippe in zahlreiche 3eckige Abschnitte geteilt sind, sowie durch kugelige oder eiförmige Ähren; durch den gekrümmten Gr. unterscheidet sich aber diese Art von Sect. V.

Sect. III. *Cyrtostylis* Benth. B. flach oder wellig, mit nicht zurückgerolltem Rand, gezähnt, fiederspaltig oder gefiedert. Gr. anfangs gekrümmt oder gerade und aufwärts gerichtet; aber nicht nach dem Aufblühen gekrümmt. Hierher 10 Arten aus Westaustralien,



Fig. 104. *Banksia serrata* L. fil. (Nach Baillon.)

von denen sich *B. quercifolia* R. Br. und *B. Baueri* R. Br. durch lang begrannte Blh. auszeichnen. Von den übrigen Arten seien erwähnt: *B. attenuata* R. Br. (Baum) mit schmalen, gesägten, unterseits weißen B. und langen Ähren; *B. media* R. Br. (großer Strauch od. kleiner Baum) mit lanzettlichen, abgestumpften, gesägten B. und kürzeren Ähren; *B. Solandri* R. Br. (Baum) mit länglichen, in 3eckige Lappen geteilten B. und langen Ähren, auf den Bergen am King George's Sound; *B. petiolaris* F. v. Müll., *B. repens* Labill. und *B. prostrata* R. Br. (niedrige, niederliegende Sträucher) mit etwa 3 dm langen, gelappten od. fiederspaltigen B.

b. Griffelende kantig und gefurcht oder gestreift.

Sect. IV. *Orthostylis* Benth. B. flach oder wellig, gesägt, fiederspaltig oder gefiedert, mit kurzen Lappen oder Abschnitten. Blh. gewöhnlich gerade. Gr. nach dem Aufblühen am Grunde nach oben gebogen. 4 Arten in Ostaustralien und 14 in Westaustralien. Von den ostaustral. Arten ist die häufigste *B. serrata* L. fil. (Fig. 104), Baum mit rostfarbenen, filzigen Zweigen und länglich-lanzettlichen, tief gesägten, unterseits grauen oder weißen B. und dicken cylindrischen Ähren; von Neusüdwales bis Tasmanien. — Sehr ähnlich ist die von Queensland bis Victoria verbreitete *B. aemula* R. Br. — Die westaustralischen Arten besitzen teils wollige, teils kahle Blh. Von den kahlblütigen Arten scheint nur *B. marcescens* R. Br., ein etwa 2 m hoher Strauch mit länglichen, gesägten B., cylindrischen, bis 2 dm langen Ähren und purpurfarbenen Bl. am King George's Sound häufig zu sein. Dagegen sind mehrere der Arten mit wolligen Bl. in dieser Gegend verbreitet, so *B. coccinea* R. Br. (hoher Strauch) mit dicht filzigen Zweigen, länglichen oder verkehrt-eiförmigen, am Grunde herzförmigen, klein gezähnten B. und fast kugeligen Ähren mit 2 cm großen, roten Bl.; *B. prionotes* Lindl. (Baum) mit 2—3 dm langen, fiederspaltigen B. mit abgerundeten Abschnitten und dicken Ähren; *B. Baxteri* R. Br. (Strauch) mit höchstens 1 dm langen B. mit eiförmig-3eckigen Abschnitten und fast kugeligen Ähren.

B. Blütenpaare in niedergedrückten Köpfchen.

Sect. V. *Isostylis* Benth. Blh. gerade; Gr. gerade.

Einzige Art, *B. ilicifolia* R. Br., 6—12 m hoher Baum, bisweilen auch Strauch, mit eiförmig-länglichen oder verkehrt-eiförmigen, welligen und unregelmäßig stachelig gezähnten, beiderseits grünen B.; in Westaustralien.



Fig. 105. *Dryandra formosa* R. Br. *A* Zweig; *B* Bl.; *C* Blb. und Stb.; *D* Ende des Gr.

50. **Dryandra** R. Br. (*Hemiclidia* R. Br., *Josephia* Salisb.) Bl. wie bei *Banksia*; aber im Frkn. die beiden Sa. nahe an der Spitze des Faches sitzend. Äußere Integu-

mente der S. nicht immer wie bei *Banksia* verwachsen, sondern die S. bisweilen auch frei.

Sect. I. *Aphragmia* R. Br. (als Gatt.) Äußere Integumente der beiden S. nicht verwachsen oder leicht von einander zu trennen. Involucrum groß, mit zahlreichen breiten Involucralb. — 8 Arten, von denen die beiden häufigsten auch in Gewächshäusern Europas kultiviert werden. *D. tenuifolia* R. Br., ein starker Strauch, bis etwas über 1 m Höhe erreichend, mit sehr schmalen, bis 2 dm langen, unterseits filzigen, tief gezähnten B. und großen eiförmigen, zuletzt sehr breiten Blütenköpfen mit breit linealischen, dunkelbraunen Bracteen. — *D. pteridifolia* R. Br. Kurze, dicke, dicht wollige Äste mit 3 dm langen, fiederteiligen B. mit linealischen oder sichelförmigen, 3—4 cm langen Abschnitten und großen Blütenköpfen mit eiförmigen äußeren und lanzettlichen inneren Involucralb.

Sect. II. *Eudryandra* Benth. Äußere Integumente der einander zugekehrten Seiten der beiden S. in eine 2spaltige, von den S. losgelöste Klappe vereinigt. — Hüllen der Blütenköpfe verschiedenartig, meist mit schmalen Bracteen. — 1. Gruppe *Armatae* Benth. Blütenköpfe groß, meist endständig, mit breiten Involucralb., von den oberen Laubb. überragt. Blh. meist 2—3 cm lang. B. mit stacheligen Zähnen oder Lappen. — 7 Arten, darunter *D. armata* R. Br., etwa 1 m hoher Strauch mit schief fiederspaltigen, unterseits filzigen B. mit lanzettlichen oder 3eckigen stechenden Lappen; Bl. mehr oder weniger wollig. — 2. Gruppe *Floribundae* Benth. Blütenköpfe klein, meist endständig, die oberen Laubb. überragend oder letztere in geringer Zahl und ausgebreitet. Blh. etwa 2 cm lang. — 5 Arten, darunter *D. floribunda* R. Br., 1—2 m hoher Strauch mit seidenhaarigen Sprossen, sitzenden, verkehrteiförmigen oder keilförmigen, mehr oder weniger welligen und dornig gezähnten B.; Involucren der zahlreichen Blütenköpfe glockig, mit lanzettlichen äußeren und linealischen inneren Hochb. Röhre der Blh. seidenhaarig. — 3. Gruppe *Concinnae* Benth. Blütenköpfe klein, seitenständig, mit schmalen Involucralb. B. mehr oder weniger flach, unterseits filzig, fiederspaltig, mit kurzen Lappen. — 4 Arten, die alle in der Gegend von King George's Sound verbreitet sind: *D. squarrosa* R. Br., *D. serra* R. Br., *D. concinna* R. Br., *D. foliolata* R. Br. — 4. Gruppe *Formosae* Benth. Blütenköpfe meist groß, breit, endständig oder axillär, mit breiten wolligen Involucralb., von langen Laubb. umgeben. B. mehr oder weniger flach, unterseits filzig, fiederspaltig oder gefiedert, mit zahlreichen 3eckigen, spitzen Lappen. — 5 Arten, darunter die schöne *D. formosa* R. Br., 2—5 m hoher Strauch mit filzigen und langhaarigen Zweigen, 1—2 dm langen, in schief 3eckige oder breit sichelförmige Abschnitte geteilten, unterseits filzigen B. und gelben, bis 4 cm langen, wollhaarigen Bl.; in bot. Gärten kultiviert (Fig. 105). — *D. nobilis* Lindl., ebenfalls in Kultur, besitzt noch längere B. mit breiteren Lappen und größere Blütenköpfe an sehr kurzen Seitenzweigen. — 5. Gruppe *Niveae* Benth. Sträucher mit kriechendem Stamm und sehr kurzen Zweigen, mit eiförmigen Blütenköpfen, von langen Laubb. umgeben. Laubb. unterseits meist schneeweiß, fiederteilig. — 4 Arten, von denen namentlich *D. nivea* R. Br. und *D. arctotidis* R. Br. in Westaustralien häufig sind; bei ersterer sind die Abschnitte der B. 3eckig oder sichelförmig, bei letzterer schmal sichelförmig und mehr von einander entfernt. — 6. Gruppe *Obvallatae* Benth. Blütenköpfe eiförmig, von langen Laubb. umhüllt. Laubb. fiederteilig, mit sehr kleinen Abschnitten oder fiederspaltig mit starren, stachelspitzen Lappen. — 12 Arten, von denen namentlich *D. plumosa* R. Br. und *D. senecionifolia* R. Br., beide ausgezeichnet durch lange federhaarige Spitzen ihrer Involucralb., häufig zu sein scheinen und kultiviert werden. — 7. Gruppe *Gymnocephalae* Benth. Blütenköpfe seitlich, auf sehr kurzen schuppigen Zweigen ohne Laubb.; Involucralb. sehr zahlreich und schmal. — 3 Arten.

Fossile Proteaceen.

Es ist schon oben bei der Besprechung der geographischen Verbreitung der P. (S. 127) darauf hingewiesen worden, dass ein Teil der zahlreichen für P. angesehenen, aus dem Tertiär stammenden Pflanzenreste (»*Banksia*, *Dryandra*«, *Banksites* Sap., *Dryandroides* Ung.) mit viel größerer Wahrscheinlichkeit zu den Myricaceen zu stellen ist, während andere (*Protea*, *Conospermum*, *Persoonia*, *Grevillea*, *Hakea*, *Lomatia*, »*Proteoides*« Heer, *Leucadendrites* Sap., *Knightites* Sap., *Lomatites* Sap., *Palaeodendron* Sap. zu verschiedenen anderen Familien gehören dürften. Auch die länglichen, zusammengedrückten, von einem häutigen Flügel ringsum umgebenen S. von *Rhopalospermites* Sap.

aus dem Tertiär von Aix, welche an diejenigen von *Roupala* und *Grevillea* erinnern, bleiben zweifelhaft, ebenso die S. von *Embothrites* Ung. Die schönen zapfenartigen Fruchtstände von *Petrophiloides* Bowerbank mit breiten, abgerundeten Bracteen und eiförmigen, stumpfen, 2lappigen, stark zusammengedrückten S. (im Tertiär Englands, des Monte Promina und von Sotzka) erinnern allerdings etwas an die Fruchtstände von *Petrophila*, doch ist auch hier vorläufig keine sichere Bestimmung möglich.

Loranthaceae

von

A. Engler.

Mit 202 Einzelbildern in 29 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Zur Systematik und Blütenmorphologie: A. P. de Candolle, Mémoire sur la famille des Loranthacées, Paris 1830; Loranthaceae in Prodr. IV. 277 ff. — Blume et Fischer, Flora Javae, Loranthaceae (Paris 1830), und in Schultes, Systema vegetabilium VII[b] S. 1729. — Martius in Flora 1830, I. 102. — Korthals, Over de Loranthaceae von Java, Sumatra en Borneo, in Verh. Batav. Genootsch. XVII. — Oliver, Notes on the Loranthaceae with a synopsis of the genera, in Journ. Linn. Soc. VII (1863). S. 90—106. — Baillon, Mémoire sur les Loranthacées, in Adansonia II. et III. — Eichler, Loranthaceae, in Martius, Flora brasil. V. 2 t. 1—44 (1866, 1868) u. Blütendiagramme II. 546.

Zur Kenntnis der Keimung und der Vegetationsorgane: Malpighi, Opera omnia. Anatome plantarum II. Tract. de plantis, quae in aliis vegetant p. 49 t. 26, London 1686. — Duhamel, Diverses observations sur le guy. Histoire de l'académie des sciences 1740, p. 483—510 t. 22—24. — Gaspard, Mémoire physiologique sur le gui in Magendie Journ. de physiol. tome VII (1827) p. 227. — Zuccarini, Einiges über Geschichte und Vorkommen von *Viscum* und *Loranthus*. Flora 1833, I. 145. — Dutrochet, De la tendance des végétaux à se diriger vers la lumière, in Mémoires pour servir à l'histoire des végétaux et des animaux, II. Paris 1837, p. 62—66. — Unger, Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Pflanzen, in Ann. d. Wiener Mus. d. Naturgesch. II. 1840 p. 32. t. 3 Fig. 13—15. — Brandt, Nonnulla de parasitis quibusdam phanerogamicis obss., in Linnaea XXII. (1849) S. 81 u. 118. — Karsten, Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Loranthaceae, in Bot. Zeit. 1852 S. 305 ff. — Schacht, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse, Berlin 1854, S. 113—180. — Gümbel, Zur Entwickelungsgeschichte von *Viscum album*, Flora 1856, S. 433 t. 6. — Pitra, Über die Anheftungsweise einiger phanerogamischer Parasiten an ihre Nutzpflanzen, in Bot. Zeit. 1861. — Chatin, Anatomie comparée, livraison 10—12. — H. Graf zu Solms-Laubach, Über den Bau und die Entwickelung parasitischer Phanerogamen, in Pringsheim's Jahrb. VI. 603—629, t. 28, 29 und Das Haustor. d. Lor. u. der Thallus d. Rafflles. u. Balanoph. in Abh. d. naturf. Ges. zu Halle XIII (1875). Heft 3 Taf. XXIV—XXVII. — J. Scott, Loranthaceae, their germination and mod. of attachments in Journ. of the agricult. and horticult. society of India II. 2, Calcutta 1871 (Auszug in Bot. Zeit. 1874, S. 127 ff). — Marktanner-Turneretscher: Zur Kenntnis des anatomischen Baues unserer Loranthaceen, im XCI. Bd. der Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wiss. I. Abt. (Wien 1885) mit 1 Tafel. — M. Kronfeld, Zur Biologie der Mistel, in Biol. Centralblatt VII. Nr. 15 (1887).

Zur Entwickelungsgeschichte der Fortpflanzungsorgane: Griffith, The ovula of *Loranthus* und *Viscum*, in Transact. of Linn. Soc. XVIII. (1836) p. 74 ff. On the ovulum of *Santalum, Osyris, Loranthus* and *Viscum*, ebenda XIX. 182. — Decaisne, Sur le pollen et l'ovule du gui, in Ann. sc. nat. 2. sér. t. XIII. (1840) p. 291. — Meyer, Noch einige Worte über den Befruchtungsakt und die Polyembryonie bei den höheren Pflanzen, Berlin 1840. — Treviranus, Bau und Entwickelung der Samen der Mistel, Abh. d. math. phys. Kl. d. Bayr. Akad. VII. (1853) S. 167—169. — Hofmeister, Neue Beiträge zur Kenntnis der Embryobildung, in Abhandl. der Kön. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. VI. (1859) S. 540, 541. — Van Tieghem, Anatomie des fleurs et du fruit du gui, in Ann. sc. nat. 5. sér. t. XII (1869).

— Treub, Observations sur les Loranthacées, in Annales du jard. bot. de Buitenzorg II. 54—76 t. VIII—XV und III. 1—12 t. I, II. — Jost, Zur Kenntnis der Blütenentwickelung der Mistel in Bot. Zeit. 1888 IV. 23, 24. — T. Johnson, *Arceuthobium Oxycedri*, in Annals of Botany II. 137—160 mit Taf. X.

Merkmale. Bl. meist strahlig, selten mit Neigung zur Zygomorphie, zwitterig oder eingeschlechtlich, 2—3gliedrig. Achse mehr oder weniger becherförmig, in den ♀ Bl. mit dem Frkn. vollständig vereinigt, nicht selten um die Basis der Blh. als ungeteilter, gekerbter oder gezähnter Rand (Calyculus) hervortretend. Blh. homoiochlamydeisch aus 2 + 2 oder 2 + 3 oder 3 + 3 B. gebildet, getrennt- oder vereintblättrig, hochblattartig oder corollinisch. Stb. immer so viel wie B. der Blh. und vor denselben, frei od. in verschiedenem Grade mit denselben vereinigt; A. meist dithecisch; aber bisweilen mit Querfächerung der primären Fächer oder mit zahlreichen kleinen Fächern. Frkn. in die Blütenachse eingesenkt, nur selten eine centrale, ihn fast vollständig ausfüllende und mit seiner Innenwand verschmelzende Placenta zeigend, meistens ohne Ausgliederung der Placenta und der Sa. Von den Embryosäcken meist nur 1, seltener 2—3 fruchtbar. Fr. mit der Blütenachse zu einer beerenartigen, seltener steinfruchtartigen Scheinfr. vereinigt; Innenschicht der Blütenachse verschleimend und klebrig. Keimling meistens vom Nährgewebe umgeben, seltener dasselbe vollständig aufsaugend und allein die Fr. ausfüllend, mit kurzem Stämmchen und 2, seltener 3—6 Keimb. — Selten in der Erde wachsende, meist auf Bäumen durch Haustorien befestigte, halbstrauchartige, seltener krautartige, chlorophyllhaltige Halbparasiten, meistens mit vollkommen entwickelten Laubb., teils mit unansehnlichen, teils mit sehr ansehnlichen Bl.

Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten. Nur wenige der L. (*Nuytsia* u. *Gaiadendron*) entwickeln ihre Wurzeln in der Erde; ob sie mit den Wurzeln anderer Pfl. in Verbindung treten, ist nicht bekannt. Bei weitem die große Mehrzahl der L. sind halbparasitische Sträucher, welche, durch Saugorgane verschiedener Art mit dem Leitungsgewebe anderer Holzgewächse verbunden, von diesen einen Teil ihrer Nahrung beziehen, anderseits durch ihren Chlorophyllgehalt zur Assimilation befähigt sind.

Die meisten L. sind nicht auf einzelne Nährwirte angewiesen, jedoch hat Scott constatiert, das Bäume mit starker Borkenbildung, mit dichten, immergrünen Laubkronen oder solche, welche in der Regenzeit dicht schattige Belaubung tragen, während der trockenen Periode aber entblättert stehen, ferner Bäume mit bitteren od. adstringierenden Säften, sowie harzreiche Bäume von dem sonst wenig wählerischen *Loranthus longiflorus* Desrouss. gemieden werden. Anderseits finden sich aber die *Arceuthobia* nur auf Coniferen. Bisweilen finden sich auch L. auf L. schmarotzend, so *Psittacanthus dichrous* auf anderen Stöcken derselben Art, *Viscum tuberculatum* A. Rich. auf *Loranthus macrosolen*, *Viscum album* L. auf *Loranthus europaeus* L.

Die Sprosse vieler L. verraten nichts von der parasitischen Lebensweise derselben: ein großer Teil der parasitischen L. besitzt entwickelte, reichlich Chlorophyll führende Laub- oder Nährb. wie die wenigen nicht parasitischen Gattungen *Nuytsia* und *Gaiadendron*; sie sind eben nur auf die durch den Wirt aus dem Boden zugeführten Nährstoffe angewiesene Halbparasiten. Die Laubb. sind stets einfach und ganzrandig, bei den tropischen Formen in der Regel breit, bei den subtropischen und namentlich den australischen schmal, in einem Falle bei dem auf Casuarinen lebenden *L. linophyllus* Fenzl) sogar stielrundlich. In der Unterfamilie der *Viscoideae* finden wir hinsichtlich der Beblätterung der Sprosse eine größere Mannigfaltigkeit. In der Gruppe der *Eremolepideae* sind bei den Gattungen *Eremolepis*, *Lepidoceras*, *Tupeia* die Sprosse mit mehreren Nährb. besetzt; bei *Eubrachion* jedoch treten nur kurzlebige Schuppenb. auf, so dass also diese Pfl. mehr auf Ernährung von Seiten des Wirtes angewiesen ist. In der Gruppe der *Visceae* finden wir bei *Ginalloa*, *Notothixos* und *Viscum* Sect. *Pleionuxia* Sprosse mit einer größeren Zahl von Laubb., während bei *Viscum* Sect. *Euviscum* die Zahl der Laubb. an jedem Spross auf ein einziges Paar beschränkt ist. Die zur Sect. *Aspiduxia* gehörigen *Visca* haben nur kleine Niederb., sind aber häufig durch verbreiterte Internodien ausgezeichnet, so dass die Assimilationsthätigkeit vorzugsweise vom Stengel ausgeübt wird. Auch bei *Arceuthobium*, *Dendro-*

phthora und vielen *Phoradendron* sind die verdickten oder verbreiterten Stengelglieder die Träger des assimilierenden Gewebes. Es giebt jedoch auch zahlreiche *Phoradendra*, bei denen Niederb. nur am Grunde der Sprosse auftreten, sowie auch solche, bei denen an demselben Spross zwischen 2 Laubblattpaaren einige Niederblattpaare stehen (*Ph. crassifolium* Pohl), oder bei denen regelmäßig 1 Niederblattpaar mit 1 Laubblattpaar abwechselt (*Ph. latifolium* Griseb.).

Nicht selten werden bei den L. Beisprosse neben den normalen Achselsprossen angetroffen. So treten bei *Arceuthobium vaginatum* vor den in den Blattachseln stehenden ♂ Bl. noch kleine Knöspchen auf. Ferner finden wir bei *Ginalloa* und vielen *Phoradendron* in einer Blattachsel mehrere Blütenzweige. Adventivsprosse werden nicht selten entwickelt an den Haftscheiben und Rindensaugsträngen von *Viscum album* L., sowie an denen von *Arceuthobium Oxycedri* (DC.) M. Bieb.

Schließlich sei auch noch bemerkt, dass die Sträucher der L. sehr verschiedene Dimensionen erreichen. Unter den parasitischen L. dürfte unsere Mistel, deren Büsche bis 2 m Durchmesser erreichen, hinsichtlich der Größe eine hervorragende Stellung einnehmen, anderseits gehört zu dieser Familie *Arceuthobium minutissimum* Hook. f., die kleinste dikotyle Pfl., deren Sprosse kaum über die Rinde der Nährzweige hervortreten.

Die Blätter der L. sind sehr häufig langdauernd, dick, lederartig und mit stark cuticularisierter Oberhaut versehen.

Im anatomischen Bau der L. zeigt sich eine große Übereinstimmung innerhalb der beiden Unterfamilien der *Viscoideae* und *Loranthoideae*, während jede von beiden einige kleine Eigentümlichkeiten besitzt, die wenigstens bei der großen Mehrzahl ihrer Formen vorkommen.

Das Hautsystem ist mit einer Epidermis versehen, welche meistens und besonders bei den *Viscoideae*, bei welchen sie auch am Stengel oft mehrere Jahre erhalten bleibt, sehr stark cuticularisiert und sowohl am Stengel wie an den B. mehr oder weniger chlorophyllhaltig ist. Bei den kräftigeren *Loranthoideae* wird oft schon im 2. Jahre die Epidermis des Stengels durch mehrschichtiges Periderm ersetzt. — Behaarung ist bei den L. verhältnismäßig selten, unter den *Viscoideae* nur bei *Notothixos* vorhanden; es sind dies einzelne Haare, bei welchen von einer axilen Höhlung mehrere konische Ausstülpungen nach allen Seiten und etagenweise über einander stehend ausstrahlen; die gleiche Behaarung findet sich auch unter den *Loranthoideae* bei zahlreichen *Loranthus*, namentlich aus der Section *Cichlanthus*. — Spaltöffnungen, meistens nur wenig oder gar nicht eingesenkt, finden sich bei vielen *Loranthoideae* und *Viscoideae*, deren B. auf beiden Seiten gleich ausgebildet sind, beiderseits, so bei den meisten *Psittacanthus* und *Phrygilanthus*, *Phthirusa*, *Struthanthus*, *Oryctanthus*. An den Stengeln stehen die Schließzellen der Spaltöffnungen quer zur Längsrichtung derselben, nur selten eine oder die andere schief.

Das Assimilationssystem ist bei der Mehrzahl der *Viscoideae* (nicht bei *Notothixos, Lepidoceras*), aber auch bei vielen *Loranthoideae* (*Nuytsia*) auf beiden Seiten der B. entwickelt; bei den meisten *Viscoideae* auch an älteren Zweigen.

Das mechanische System ist hoch entwickelt. Schon im Assimilationssystem finden sich bei allen länger existierenden Teilen, bei Stengeln, B., auch bei Fr. einzelne Sklerenchymzellen oder Gruppen von solchen eingestreut, ebenso im Mark. Die Mestombündel sind auf ihrer Außenseite immer mit einer Lage von Bastfasern versehen, denen sich häufig (so z. B. bei allen von mir untersuchten *Viscum*) lange Sklerenchymzellen zugesellen; ferner finden wir bei der großen Mehrzahl sowohl der *Viscoideae* wie der *Loranthoideae* in den Mestomsträngen mehr oder minder zahlreiche Libriformfasern, endlich bei mehreren *Viscoideae* (*Antidaphne, Viscum, Phoradendron*) welche einen geringeren Dickenzuwachs der Mestomstränge aufweisen, auf der Innenseite derselben ein mehr oder weniger kräftiges Bündel von dickwandigem Bast. Bei mehreren *Phoradendron* ist diese doppelte Bastlage auch an den Strängen der B. anzutreffen. Die *Loranthoideae*, deren Mestomstränge meistens sehr reichlich mit Libriform ausgestattet sind, in welchem die Gefäße gewissermaßen eingebettet liegen, entbehren dieser inneren Bastlage.

Das Leitungssystem besteht in seiner Hauptmasse aus Gefäßen mit meist horizontalen, einfach perforierten Scheidewänden und mit spaltenförmigen Tüpfeln. Holzparenchym und Holzprosenchym ist bei einzelnen Arten reicher, bei anderen weniger entwickelt.

Die Markstrahlen fand ich bei den meisten *Loranthus*, *Phthirusa*, *Struthanthus*, *Phrygilanthus*, *Lepidoceras* 1—3schichtig, bei vielen Arten von *Viscum* und *Loranthus europaeus* mehrschichtig.

Von Excretbehältern sind in älteren parenchymatischen Geweben verbreitet Krystallschläuche, welche oft sehr große Kalkoxalatdrüsen, seltener Einzelkrystalle führen.

Gerbstoff führende Zellen sind namentlich in den parenchymatischen Geweben der *Loranthoideae* anzutreffen.

Zur Anatomie der B. ist noch zu bemerken, dass nach den Untersuchungen von Marktanner-Turneretscher die Palissaden des Assimilationsgewebes der B. von *Viscum album* im 2. Jahre fast dreimal länger sind, als im ersten. Derselbe Autor hat auch (im XCI. Bd. des Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien 1885) gezeigt, dass in den B. von *Loranthus europaeus* und *Viscum album*, bei ersteren am Rande, bei letzteren im Mesophyll und am Rande des oberen Dritteils in der Nähe der verbreiterten Leitbündelendigungen, oder direct dieselben umgebend, kugelige Gruppen von kegelförmigen Zellen angetroffen werden, deren Lumen infolge der außerordentlich starken Verdickung der dem Mittelpunkt der Kugel zugewendeten und später verschleimenden Wandung nach außen gedrängt wird oder gänzlich schwindet. Diese Zellgruppen dienen der Wasserspeicherung.

Eine eingehendere Betrachtung verdienen auch hier bei beschränktem Raum die Keimung und die Saugorgane.

Keimung. Gegenwärtig kennen wir nur die Keimungsverhältnisse der auf Bäumen schmarotzenden L., wissen jedoch nichts von der der weniger zahlreichen Nichtparasiten. Die Scheinbeeren aller parasitischen L. sind mit einer mehr oder weniger mächtigen Schicht Viscin führenden Gewebes versehen, welches in einiger Entfernung um das Stämmchen des Keimlings oder auch um den ganzen Embryosack herum gelagert ist.

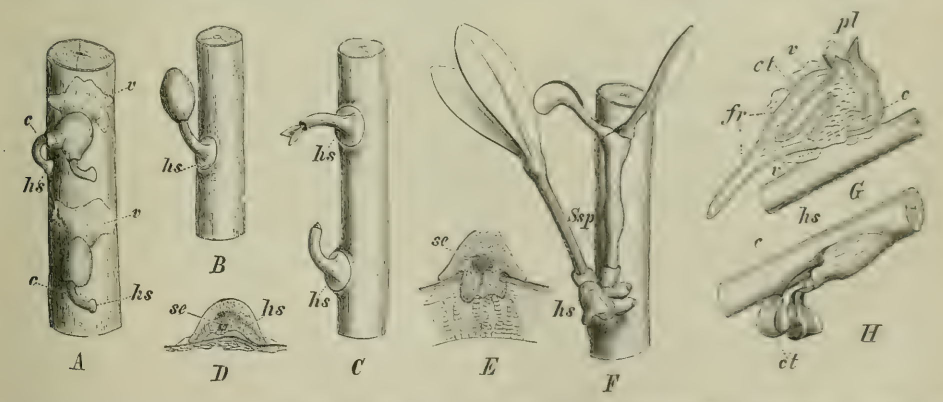


Fig. 106. Keimung der L. *A—F Viscum album* L. *A* erstes Stadium der Keimung von Scheinbeeren, welche an einen Lindenzweig angelegt wurden; dieselben werden durch das Viscin (*v*) festgehalten; das Stämmchen (Hypokotyl *c*) wendet sich dem Ast zu; aus der oberen Scheinbeere treten 2 Keimpflänzchen heraus. *B* Überwinterungszustand des Keimes mit stark entwickelter Haftscheibe (*hs*); die Scheinbeere ist nun losgelöst und die Anheftung ist nur durch die Haftscheibe bewirkt. *C* junge Pflänzchen im 2. Jahre, nachdem die Scheinbeere abgeworfen. *D* Längsschnitt durch eine Haftscheibe (*hs*), in welcher die Entwickelung des Senkers (*se*) eben beginnt. *E* Längsschnitt durch eine Haftscheibe, in welcher die Entwickelung des primären Senkers weiter vorgeschritten ist und derselbe schon das Cambium des Nährzweiges erreicht hat. *F* eine 3jährige Pfl. mit Sprossen (*Ssp*) aus der Haftscheibe. — *G Loranthus Scurrula* L. Keimling von der Fruchtwandung (*fr*), welche auch häufig als Endocarp bezeichnet wird, umgeben, im Längsschnitt, durch das Viscin einem Zweig anhängend; *ct* ein Keimb., *c* das Stämmchen, welches nach dem Ast hinwächst und seine Haftscheibe erst zu entwickeln beginnt. — *H Struthanthus vulgaris* Mart. keimend auf einem Zweig von *Rhizophora Mangle* L., die ganze Scheinbeere demselben anliegend. Bezeichnungen wie vorher. (Fig. *A—C* nach Gümbel, *D*, *E* nach Pitra, *F* nach Griffith, *G* nach der Natur.)

Ein Teil der klebrigen Flüssigkeit wird bisweilen schon bei wiederholtem Auffallen der Scheinbeeren auf Baumäste heraustreten und ihr Anhaften an der Rinde bewirken. Anderseits zerbeißen die Vögel, namentlich Drosseln, die Scheinbeeren und werfen die

von der Viscinschicht umgebenen S. mit dem Gewölle aus; endlich gehen auch vielfach die S. unversehrt und von der Viscinschicht umgeben durch den Darmkanal der Drosseln durch, von welchen schon im Altertum mit Rücksicht auf die Verwendung des Viscins zu Leimruten das Sprichwort galt: κίχλα χέζει αὐτῇ κακόν oder turdus ipse sibi perniciem cacat; es ist aber die vielfach verbreitete Annahme, dass nur solche Keime, welche den angedeuteten Weg zurückgelegt hätten, sich weiter entwickelten, nicht stichhaltig, da schon Gümbel's Versuche (Flora 1856) ergeben haben, dass aus allen unversehrten, vom Menschen an Zweige angesetzten Scheinbeeren die Keimlinge heraustreten, in die Rinde des Nährzweiges eindringen und sich weiter entwickeln (vergl. Fig. 106 *A*). Für den Eintritt der Keimung ist das Substrat vollkommen gleichgiltig; es kommt nur darauf an, dass die Fr. reif und die zur Keimung nothwendige Temperatur eingetreten ist, was bei unserer Mistel in der Regel erst im Mai der Fall zu sein scheint. Wie bei der gewöhnlichen Mistel, wächst auch bei den anderen parasitischen L. das negativ heliotropische Stämmchen des Keimlings nach der zunächst liegenden beschatteten Stelle, also infolge der Beschattung des Substrats durch die anhaftenden Sa. immer gegen das Substrat (Fig. 106 *A*). Anfangs findet das Stämmchen des Schmarotzers einen gewissen Widerstand und wird (infolge des Druckes ?) etwas abgeplattet; später wird es, wie Pitra bei *Viscum album* beobachtete, an der Berührungsstelle leicht concav, die faltenartig-flachen Ränder legen sich dicht an die Oberfläche des Nährzweiges an; die Oberhautzellen an der Anheftungsstelle verlängern sich stark und dringen in die erweichte Rinde des Nährastes ein. So wird das Ende des Keimpflänzchens zu einer Haftscheibe (Fig. 106 *B*). Nun erst tritt aus derselben ein »Senker« oder Haustorium (Fig. 106 *D*, *E*) hervor, welcher die Rinde des Nährastes durchbohrt und bis zum Holzkörper desselben vordringt. Im nächsten und in den folgenden Jahren wird der mit einem centralen Gefäßbündel versehene primäre Senker von den neugebildeten Holzlagen umlagert; seine Verlängerung geht von einer basalen Meristempartie aus. Erst im 2. Frühjahr, nachdem die Keimb., welche im Nährgewebe verblieben waren, vertrocknet sind, entwickeln sich bei *Viscum album* L. die beiden ersten Laubb.; ist die Terminalknospe zerstört, dann wächst trotzdem das Haustorium weiter. (Pitra in Bot. Zeitung 1861, S. 58.)

Die Scheinbeeren von *Viscum album* enthalten, wie unten besprochen werden wird, bisweilen in ihrer Fr. 2 oder auch 3 Embryonen; es kommt vor, dass diese gleichzeitig aus der Scheinbeere heraustretend nebeneinander in den Nährast eindringen (Fig. 106 *A*). Ist die fleischige Außenschicht der Scheinbeere von Vögeln verzehrt worden, so bildet die dünne Fruchtwandung eine schützende Decke für Nährgewebe und Kotyledonen. Letzteres scheint nach den Schilderungen von Griffith bei einzelnen *Loranthus* die Regel zu sein. Bei *L. Scurrula* L. constatierte dieser für seine Zeit vortreffliche Beobachter, dass die am Grunde mit einem stielartigen Gebilde versehene Fruchtwandung, vermöge des Viscins am Nährzweig festgehalten, das Nährgewebe mit dem Keimling fortdauernd umschließt (Fig. 160 *F*). Die unter einander zusammenhängenden Keimblattspitzen bleiben in dem Nährgewebe stecken, das Stämmchen aber wächst, indem es sich verlängert, nach dem Nährzweig hin und entsendet den primären Senker. Noch bevor derselbe eingedrungen ist, beginnt schon die Plumula sich zu entwickeln; mit fortschreitender Entwicklung der Plumula und des primären Senkers werden die Keimb. kleiner. Anders ist es aber bei dem brasilianischen *Struthanthus vulgaris* Mart. (Fig. 106 *G*), der namentlich in den Mangrovewäldern Brasiliens verbreitet ist. Aus der dem Nährast anliegenden Scheinbeere tritt der Keimling mit seinem kräftig wachsenden mittleren Teil aus der Umhüllung im Bogen heraus; nur die Spitzen der Kotyledonen bleiben noch längere Zeit im Nährgewebe eingeschlossen; auch das angeschwollene Ende des dünnen Stämmchens steckt noch in der Viscinschicht, wenn der herausgetretene Teil der Kotyledonen schon 1 cm lang ist. Offenbar erfolgt hier die Entwicklung der Plumula und des primären Senkers nach dem Heraustreten der Keimb. Wieder anders ist der Vorgang bei *Psittacanthus dichrous* Mart., bei welchem die dicken fleischigen Keimb. das Nährgewebe fast vollständig aufzehren. Hier wird die Wandung der Scheinbeere und der Fr. abgeworfen, ohne dass das kurze Stämmchen des Keimlings sich verlängert. Es scheint

also nach diesen wenigen bis jetzt bekannten Keimungsvorgängen, dass für die einzelnen Gattungen der L. charakteristische Unterschiede in der Keimentwicklung bestehen; durchweg scheint aber bei den L. keine Pfahlwurzel am Keimling entwickelt zu werden.

Von großer und, wie es scheint, nur teilweise beachteter Mannigfaltigkeit ist die Verbindung der L. mit ihrem Substrat.

1. Bei einer Anzahl L. wird zunächst der aus der Haftscheibe hervorgehende primäre Senker entwickelt, der bis zum oder auch in das Holz des Nährastes vordringt; die Haftscheibe wächst dann häufig beträchtlich mehr in die Dicke als der über ihr befindliche Teil des Parasiten, und gewöhnlich zeigt der mit der Haftscheibe in Berührung stehende etwas abgeplattete Teil des Nährastes seitwärts ein stärkeres Dickenwachstum, sogenannte Gallenbildung. In der Regel wird in diesen Fällen das Gewebe des Senkers zum großen Teil zu Leitungsgewebe. Illustriert wird diese Art der Anheftung durch unsere Fig. 110 *A—E*. Wie es scheint, kommt den Arten von *Lepidoceras*, *Eubrachion*, *Phrygilanthus*, den kleineren *Phoradendron* und auch vielen *Loranthus* der alten Welt diese Art der Anheftung zu. Das hypertrophische Wachstum der Haftscheibe und des Nährzweiges verlaufen bald gleichmäßig, bald ungleich. Nicht selten bildet die Hypertrophie des Nährastes einen die Haftscheibe umwallenden Napf oder Becher. Nach dem Absterben des Parasiten bleibt an dem angeschwollenen Nährast ein ausgezeichnet strahliger Holzbecher zurück, den man Holzrose, in Mexiko Rose de Palo, in Guatemala Rose de Madera nennt. (Vergl. Fig. 107.)

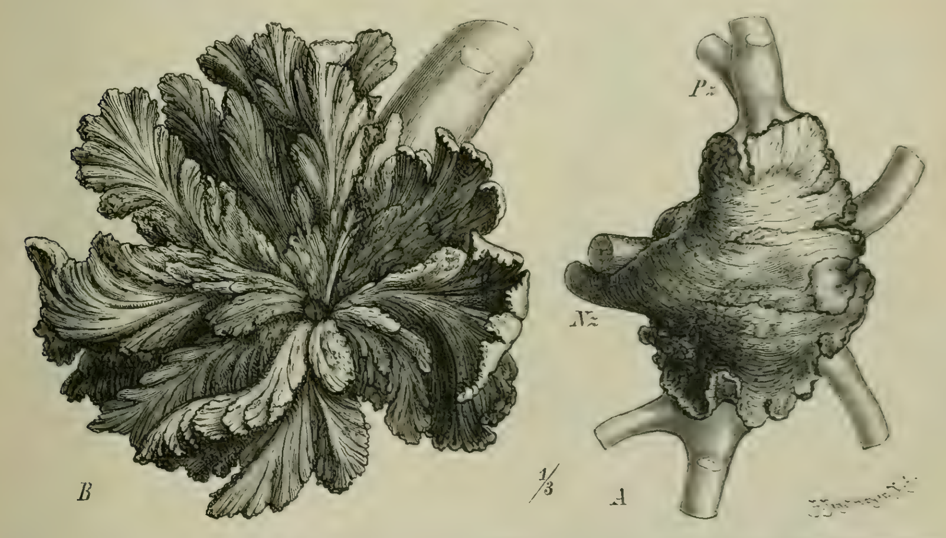


Fig. 107. *A* Wucherung an dem Zweige einer Samydacee aus Mexiko, hervorgebracht durch ein auf derselben wachsendes *Phoradendron*. *B* Holzrose oder Galle einer Leguminose nach Entfernung des auf ihr schmarotzenden *Phoradendron*. Beide in $^1/_3$ der nat. Gr. (Nach der Natur.)

2. Ein anderer Typus wird durch *Viscum album* repräsentiert, bei dem an der organischen Basis des primären Senkers mehr oder weniger zahlreiche stielrunde oder etwas zusammengedrückte Rindensaugstränge hervorsprießen, ohne eigentliche Epidermis, mit centralem Gefäßbündel und grünem Rindenparenchym mit derben getüpfelten Membranen, überall der Nährrinde anhängend, jedoch mit freier, blassgelblicher, schleimiger Spitze, deren große, haarartig verlängerte und stark gequollene Endzellen eine Art Pinsel bilden und das im Wege liegende Phloëm resorbieren. Die Rindensaugstränge verlaufen zum Teil von Anfang an horizontal in der Richtung des Nährastes, zum Teil anfangs um denselben quer herum und biegen dann in die Längsrichtung ab. Auf der Oberseite der Rindensaugstränge entstehen in Entfernungen von einigen cm Adventivknospen, von deren Basis neue Saugstrangsysteme ausgehen. An ihrer Unterseite tragen die Rindensaugstränge in ununterbrochener Reihe immer nahe an der

Spitze entstehende keilförmige Senker von rundlichem oder eiförmigem oder länglichem Querschnitt, bestehend aus großzelligem, getüpfeltem Parenchym und (vom 2. Jahre ab) regellos verketteten, meist vom Centrum nach der Peripherie hin bogig verlaufenden Reihen gitterförmig verdickter Gefäßzellen, welche sich mit den Gefäßen des Nährholzes in Verbindung setzen. Alt gewordene Senker stellen häufig ihr Meristemwachstum ein; infolge dessen kann der Nährast an der betreffenden Stelle kein neues Holz erzeugen, die Rinde über dieser Stelle vertrocknet und stirbt mit dem inliegenden Teil des Parasiten ab (sogenannte Krebse). Andererseits werden die Rindenstränge durch die neu aus dem Cambium hervorgehenden inneren Phloëmschichten mehr nach außen gedrängt und sterben mit vorschreitender Borkebildung der Rinde ab (R. Hartig). Dies hat auch das Absterben der zu ihnen gehörigen Senker zur Folge, welche nun durch die von den benachbarten Holzschichten ausgehende Überwallung völlig in das Innere des Holzkörpers eingeschlossen werden; der Zersetzungsprozess der Senker ruft bei der Kiefer Verkienung des umgebenden Holzes hervor. (Ausführlicheres über diese Verhältnisse bei Unger, Schacht, Pitra, Solms-Laubach und R. Hartig a. a. O.)

Die Rindensaugstränge, früher »Rindenwurzeln« genannt, sind als Auszweigungen des primären Senkers anzusehen. (Vergl. Fig. 108.)

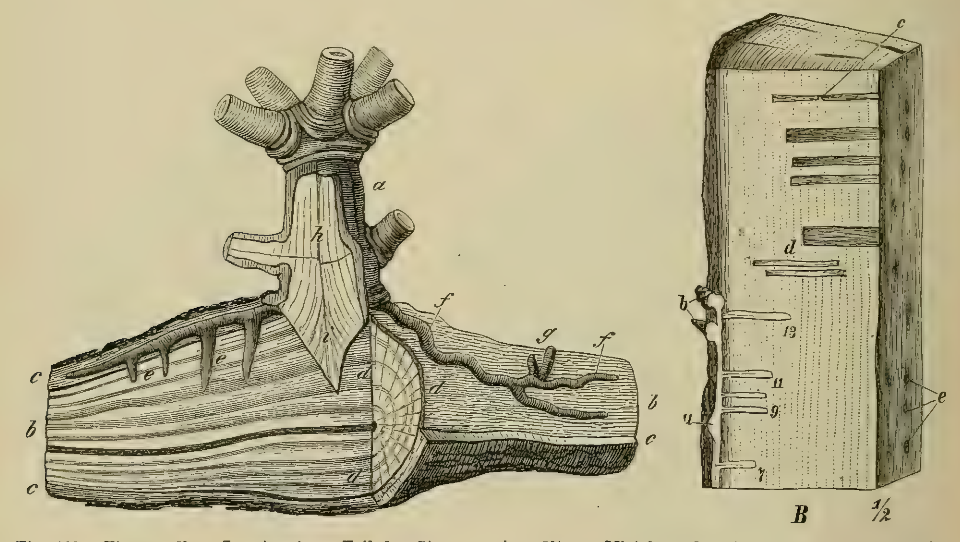


Fig. 108. *Viscum album* L. *A* unterer Teil des Stammes einer älteren Mistel; *h* das Holz der Sprossachse, *i* der primäre Senker; *ff* Rindensaugstränge, an denen bei *gg* 2 Knospen entspringen; *ee* die secundären Senker; *bb* Holz des Nährastes, bei *dd* halbquer durchschnitten, die Jahresringe zeigend. *B* ein Stück Kiefernholz mit »Wurzeln« und Ausschlägen der Mistel, bei *a* eine Brutknospe, bei *b* 2 sich entwickelnde Ausschläge. Der Rindensaugstrang, von dem hier nur die älteren Teile (vom 7. bis 13. Jahre) abgebildet sind, ist durch die Neubildung von Phloëm schon sehr nahe an die Borkengrenze gerückt. Die den Senkern beigefügten Zahlen geben an, vor wie viel Jahren dieselben entstanden, von wie viel Jahresholzlagen sie mithin bereits umwachsen sind. Bei *c* liegen 5 Senker, welche vor 10—14 Jahren von ihrem Rindenstrang dadurch abgeschnitten sind, dass dieser mit den ihn umgebenden Bastlagen zur Borkeschicht übertrat. Die Senker sind abgestorben und braungefärbt, die benachbarten Holzschichten völlig verkient. Bei *d* liegen 2 Senker, welche vor 6 und 7 Jahren isoliert wurden, sich bis dahin aber scheinbar völlig gesund erhalten haben. Das Holzstück ist von zahlreichen Senkern durchsetzt; bei *e* auf der inneren Wölbfläche die Durchschnitte anderer im Holz versteckter Senker. (*A* nach Sachs. *B* nach R. Hartig in Danckelmann's Zeitschrift für Forst- u. Jagdwesen 1876, Taf. I.)

Arceuthobium Oxycedri M. Bieb. besitzt ebenfalls Rindensaugstränge und Senker, doch verlaufen hier die ersteren sehr unregelmäßig unter zahlreichen Krümmungen und Verzweigungen durch die Nährrinde und lösen sich endlich in ein unentwirrbares Geflecht feiner Zellstränge auf, welche auch nicht mehr einen Gefäßstrang besitzen; von einer Wurzelhaube kann bei diesen stark modificierten Saugwurzeln nicht mehr gesprochen werden. Übrigens können sich später durch fortgesetzte Längsteilungen die Zellfäden zu stärkeren Strängen verdicken, in welchen die centralen Elemente zu Gefäßen werden. Von den stärkeren Rindensaugsträngen entspringen breite, von den schwächeren schmale

Senker; erstere verhalten sich ähnlich wie die Senker von *Viscum album*; die schmalen Senker, welche in sehr großer Zahl vorhanden sind, haben bald rundlichen, bald unregelmäßigen Querschnitt und bestehen immer nur aus wenigen Zellreihen, hier und da mit einem Gefäßelement, das dem Holz des Nährastes anliegt. (Ausführlicheres bei Solms-Laubach a. a. O.)

3. *Loranthus europaeus* L. schließt sich einigermaßen an *Viscum* an, weicht aber auch in vielfacher Beziehung ab. Vergl. hierüber Solms (in Abh. d. nat. Ges. zu Halle 1875) und R. Hartig (in Danckelmann's Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1876 S. 324 ff.). Am primären Senker entstehen mehrere Seitenstränge (Fig. 109 A), welche nicht wie die Rindensaugstränge von *Viscum* in der Rinde, sondern im Cambium selbst und in dem jungen Holzgewebe parallel den Holzfasern wachsen, auch an ihrer Spitze nicht gallertartig aufgequollene Zellen besitzen. Die allmählich erhärteten Holzelemente leisten der vordringenden Saugstrangspitze schließlich solchen Widerstand, dass dieselbe in spitzem Winkel umkehrend die weichen, weiter nach außen liegenden Holzschichten aufsuchen muss, um dann in früherer Richtung weiter zu wachsen. »Im Laufe eines Jahres muss die Wurzelspitze etwa 3mal ihre Bahn weiter nach außen verlegen und beträgt die Entfernung zwischen 2 Stufen 5—8 mm« (Fig. 109 *B*). Die noch weichen, nach außen abgespaltenen jüngsten Holzzellen scheinen meistens ebenso wie die Cambialschicht von dem Saugstrang resorbiert zu werden. Das Dickenwachstum des Saugstranges wird bedingt durch die Breite der neuen Jahresringe. »Früher oder später überwallen die neuen Holzschichten den Schmarotzerstrang und schließen denselben von der Rinde ab. Die Einschließung des Saugstranges ist übrigens nie eine totale, es bleiben vielmehr zahlreiche, radial nach der Rinde verlaufende Arme desselben (Fig. 109 *C* bei *)

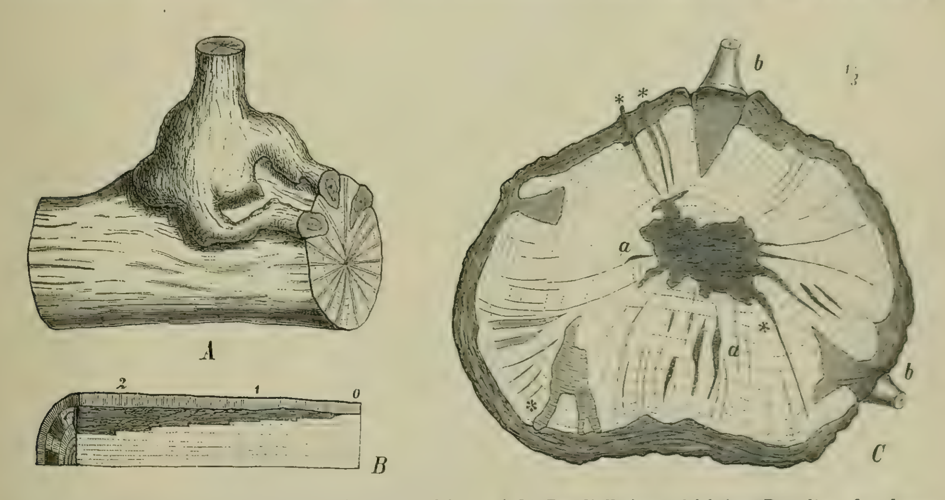


Fig. 109. *Loranthus europaeus* L. auf Zweigen von Eichen. *A* der Basalteil eines 5(?)jährigen Parasiten, der ebenso wie der Nährzweig bis auf den Holzkörper entrindet ist; von der Basis des Parasiten gehen nach rechts 3 Seitenstränge aus. *B* Fortsetzung des einen Saugstranges von *A*, im Längsschnitt nach $2^1/_2$jährigem Wachstum, in welcher Zeit der Strang 7mal weiter nach außen gedrängt wurde und eine Dicke von 4 mm erreicht hat. *C* Durchschnitt durch eine alte Galle. Die Saugstränge der alten Schmarotzerpfl. (*aa*) sind bereits abgestorben und schwarzbraun gefärbt. Mehrere aus Brutknospen hervorgegangene, ziemlich stark entwickelte Pfl. (*bb*) hat der Schnitt getroffen. Bei ** sind 2 sehr jugendliche Brutausschläge, von denen der links liegende unter der Rinde in den jüngsten Holzschichten nach links einen neuen Seitensaugstrang entwickelt. (Nach R. Hartig, der aber die Saugstränge als Wurzeln bezeichnet.)

frei, so dass mittelst dieser Verbindungen zwischen dem Saugstrang und der Rinde die Möglichkeit zur Erzeugung von Brutknospen erhalten bleibt. Bei älteren Exemplaren des *L. europaeus* stirbt die ursprüngliche Pfl. mit ihren Saugsträngen zuweilen vollständig ab (Fig. 109 *C*), doch bleibt durch Erzeugung von Brutknospen eine zahlreiche Nachkommenschaft lange Zeit erhalten.« Die Stelle des Eichenzweiges, auf welcher der Schmarotzer gewachsen ist, verdickt sich im Laufe der Jahre so bedeutend, dass allmählich Gallen oder

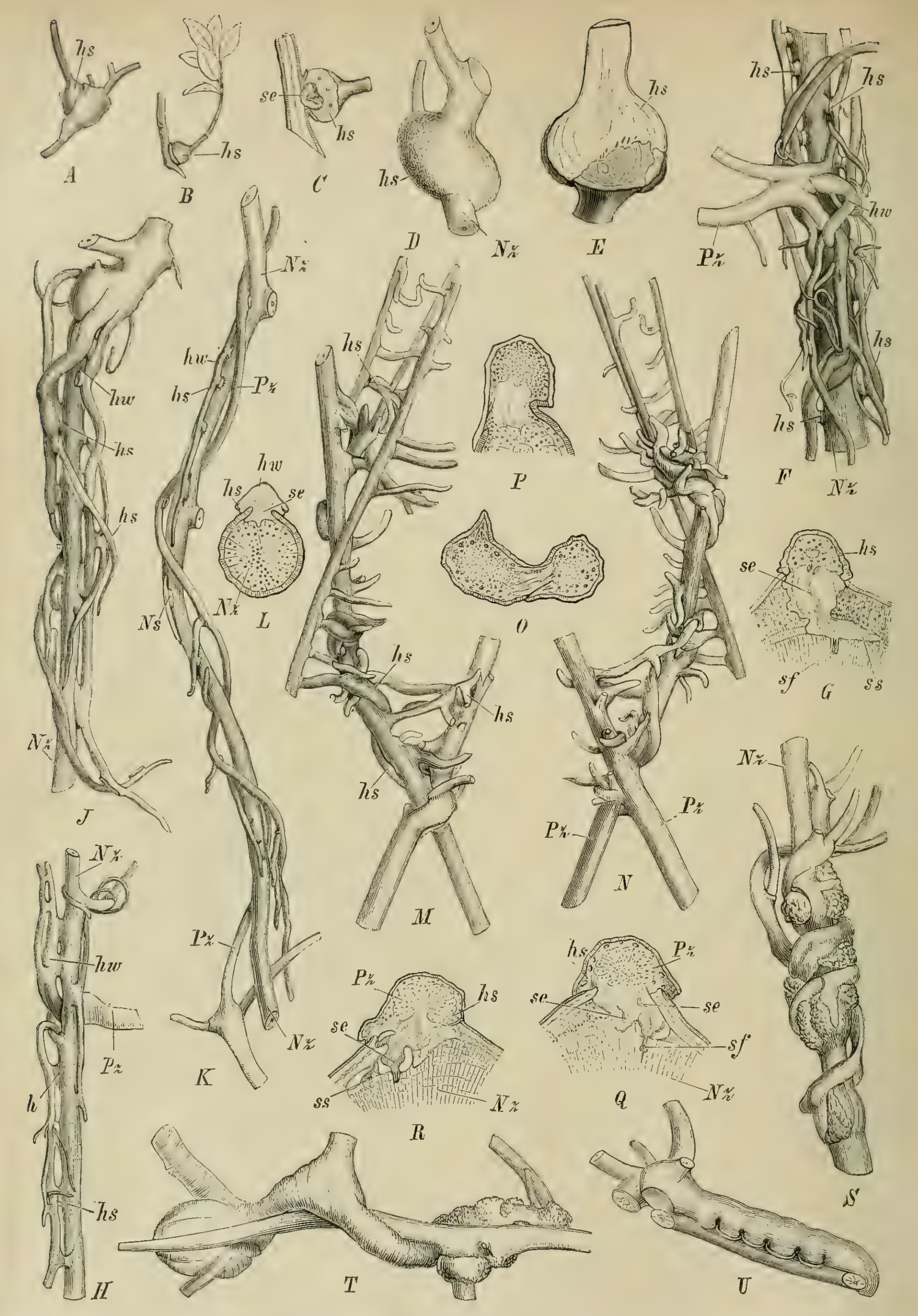


Fig. 110. Haftorgane verschiedener L. *A Eubrachion ambiguum* (Hook. et Arn.) Engl. — *B—E Lepidoceras squamiferum* Clos; *B* junges Pflänzchen; *C* Längsschnitt durch dessen Haftscheibe und den Nährzweig; *D* Haftscheibe einer älteren Pfl.; *E* Längsschnitt durch dieselbe. — *F*, *G Phthirusa pyrifolia* (H. B. Kunth) Eichl.; *F* Fußstück mit seinen Haftwurzeln auf einem Zweig von *Manihot* spec.; *G* Querschnitt durch eine Haftscheibe und den aus derselben hervorgehenden Senker. — *H Phth. guyanensis* (Klotzsch) Eichl. — *J Oryctanthus occidentalis* (L.) Eichl. — *K*, *L Struthanthus Schenckii* Engl.; *K* Zweig des Parasiten mit längs verlaufenden Haftwurzeln; *L* Querschnitt durch eine Haftscheibe und den dazu gehörigen Senker. — *M—R Str. marginatus* (Desr.) Bl.; *M* Zweige des Parasiten, von welchem zahlreiche rankende Haftwurzeln ausgehen, die in einander und in die Zweige des Parasiten selbst Senker hineinsenden, von 2 verschiedenen Seiten aus gesehen; *O* Querschnitt durch eine einer Wurzel aufsitzende Haftscheibe; *P* Querschnitt durch eine einem Ast aufsitzende Haftscheibe; *Q*, *R* Querschnitte durch eine dem windenden Stengelteil entspringende und einem Ast der Nährpfl. aufsitzende Haftscheibe. — *S Str. complexus* Eichl. Windender Teil des Stengels auf einem Nährast. — *T Str. uraguensis* Hook. et Arn. Windender Teil des Stengels auf einem Nährast. — *U Eremolepis verrucosa* Griseb., dem Nährast anliegender Zweig mit Haftscheiben. (In allen Figuren bedeutet *Nz* Zweig der Nährpfl., *Pz* Zweig des Parasiten, *hs* Haftscheibe, *se* Senker, *ss* Saugscheibe, *sf* Saugfaden. Sämtliche Figuren nach der Natur; *G*, *L*, *O—R* 8/1.)

Maserknollen von der Größe eines Menschenkopfes entstehen. Der obere Teil des befallenen Eichenzweiges bleibt in der Folge im Wuchs ungemein zurück, stirbt öfter selbst vollständig ab und erhellt hieraus der große Schaden, welcher bei häufigem Auftreten des Schmarotzers dem Höhenwuchs sowie der Kronenentwickelung der (vorzugsweise durch die Drosseln mit den Scheinbeeren des L. besiedelten) Eichenoberständer zugefügt wird.

4. Eine 4. Gruppe von L. entwickelt oberhalb der Insertionsstelle des Stämmchens endogen enstehende echte Wurzeln, Haftwurzeln, welche nach allen Richtungen über den Nährast hinkriechen, so dass sie um denselben herum bisweilen eine Art von Gitterwerk bilden. So bei *Oryctanthus ruficaulis* (Pöpp. et Endl.) Eichl. (Fig. 125), *O. occidentalis* (L.) Eichl. u. a., *Phthirusa pyrifolia* (H. B. Kunth) Eichl. (Fig. 110 *F*, *G*), *Phth. guyanensis* (Klotzsch) Eichl. (Fig. 110 *F—J*) u. a. Wo diese Wurzeln mit dem Nährzweig in Berührung kommen, schwellen sie an, es entsteht an ihnen eine den Nährast leicht umfassende Haftscheibe von 1—2 mm Dicke und 2—6 mm Durchmesser, am Nährast selbst eine der Haftscheibe an Umfang entsprechende Überwallung; nachdem die Ver-



Fig. 111. Querschnitt durch den Stamm von *Struthanthus marginatus* (Desr.) Bl., eine große Haftscheibe desselben und den Nährzweig. Vergrößerung von Fig. 110 *Q* (50/1). Bezeichnungen wie in Fig. 110. (Nach der Natur.)

bindung zwischen Haftwurzel und Nährast in dieser Weise hergestellt ist, entwickelt sich ein Senker, welcher, in die Rinde der Nährpfl. eingedrungen, sich in derselben meistens zu einer Saugscheibe verbreitert, mit mehr oder weniger großer Fläche an den Holzkörper anlegt und dann in einzelne Markstrahlen lange, mit stark aufgequollenen Membranen versehene Zellfäden (Saugfäden) hineinsendet. (Fig. 110 *G*, 111 *sf*.)

Derartige Haftwurzeln finden sich nach J. Scott auch bei den ostind. *Elytranthe globosa* (Roxb.) Engl. u. *Loranthus longiflorus* Desr., bei dem sie bisw. 2—3 m Länge erreichen.

5. Mehrere Arten von *Struthanthus* und *Phthirusa* entwickeln an ihrem windenden oder aufsteigenden dünnen Stengel mehr oder weniger zahlreiche Adventivwurzeln an den Knoten und an den Internodien. Bei einer Art, *Struthanthus Schenckii* Engl. von Sa. Catharina in Brasilien, die dem *Str. polyrrhizus* Mart. nahe steht und so wie dieser in geißelartige Zweige endet, legen sich diese Wurzeln in ihrer ganzen Länge an die Zweige der Nährpfl. an und erzeugen in kurzen Zwischenräumen (1—2 cm) längliche, nur schwach hervortretende Haftscheibchen, aus deren Mitte ein Senker in den Stengel eintritt (Fig. 110 *K, L*), um in demselben sich zur Saugscheibe zu erweitern, von welcher Fortsätze und Saugfäden tief in das Holz eindringen.

Viel häufiger sehen wir bei mehreren *Struthanthus* [*Str. radicans* (Cham. et Schlecht.) Blume, *Str. concinnus* Mart., *Str. orbicularis* (H. B. Kunth) Eichl., *Str. marginatus* (Desr.) Blume (Fig. 110 *M—P*)] mit windenden oder aufrechten Ästen und bei einigen *Phthirusa* an den Internodien ganze Reihen von mehr oder weniger horizontal abstehenden, einfachen und kurzen oder auch längeren und verzweigten Wurzeln [*Phthirusa Theobromae* (Willd.) Eichl.] hervortreten, deren Enden leicht gekrümmt sind. Sobald diese Wurzeln in die Nähe eines Zweiges der Nährpfl. oder ihrer Mutterpfl. oder auch einer anderen Wurzel derselben Pfl. kommen, umklammern sie dieselbe vollständig, winden sich auch bisweilen in einigen Windungen um dieselbe herum, platten sich an der Innenseite ab und erzeugen entweder einzelne flache Haftscheiben oder entwickeln ihre ganze, dem fremden Körper anliegende Unterseite zu einer langen Haftscheibe; je nach der Länge der Haftscheibe erzeugen sie dann einen oder mehrere Senker von der oben geschilderten Beschaffenheit. Werden mehrere Gruppen von Saugfäden aus einer Saugscheibe entsendet, dann wird auch für jede Gruppe ein starkes Hadrombündel (Gefäßbündel) angelegt. Wenn die Senker in Wurzeln derselben Species gelangen, dann tritt die Saugscheibe nur undeutlich hervor; es unterbleibt auch die Entwicklung von Saugfäden; der Senker stellt dann vielmehr nur eine Überbrückung des Rindengewebes beider Wurzeln dar (Fig. 110 *O*). An die genannten L. schließt sich auch *Phrygilanthus flagelliformis* an, dessen Zweige in lange Geißeln mit langen Internodien und schmalen B. endigen, unterhalb deren gewöhnlich 2 und mehr Wurzeln entspringen, von denen einzelne Haftscheiben entwickeln.

6. Bei mehreren *Struthanthus* winden die Stengel oder die basalen Teile derselben und entsenden kräftige Senker in die Rinde der Nährzweige (Fig. 110 *R*); kommen sie mit Zweigen derselben Species in Berührung, so lassen sie auch in diese Senker hinein treten. Letzteres beobachtete ich namentlich vielfach bei *Str. marginatus* (Fig. 111 *A*). Andere Beispiele von Arten mit windenden und Haftscheiben bildenden Stengelteilen sind *Str. complexus* Eichl. und *Str. uraguensis* (Hook. et Arn.) Eichl. (Fig. 110 *S, T*). Auch nicht windende Zweige einzelner L. bilden bisweilen mehrere Haftscheiben, so *Eremolepis verrucosa* Griseb. (Fig. 110 *U*).

Blütenverhältnisse. Die Anordnung der Bl. ist zwar sehr mannigfaltig, aber nichts desto weniger stehen die verschiedenen Modi der Vereinigung der Bl. zu Blütenständen unter einander in inniger Beziehung, wie schon durch Eichler (vergl. Flora brasil. u. Blütendiagramme II. S. 549 ff.) dargethan wurde. Nur selten stehen die Bl. einzeln in den Achseln der Laubb.; bei weitem am häufigsten sind traubige Blütenstände in verschiedenen Modificationen, entweder einfach oder aus Triaden (3blütigen Trugdolden), seltener Dyaden (2blütigen Trugdolden) zusammengesetzt. Selten sind die Blütenstände endständig, meistens sind sie achselständig. Wenn in den traubigen Blütenständen die Bl. gestielt sind, bleibt das Tragb. mit dem Blütenstiel bis zum Ende desselben od. zur Abgangsstelle seiner Seitenzweige vereinigt.

Bei den *Loranthoideae* finden wir z. B. einfache Ähren bei: *Loranthus* Sect. *Euloranthus*, Sect. *Phoenicanthemum*, Ähren mit angeschwollener Achse bei *Oryctanthus*, einfache Trauben bei *Loranthus* Sect. *Acrostachys*, einfache Dolden bei Sect. *Loxanthera* und Sect. *Plicopetalus*, einfache Köpfchen bei Sect. *Tolypanthus*.

Die einfachen Dolden sind bisweilen sehr armblütig, z. B. 2blütig bei *L. Candolleanus*; es kann aber sogar eine Dolde auf nur eine Bl. reduciert werden, z. B. bei *L. fuscus* Blume und *Phrygilanthus cuneifolius* (Ruiz et Pav.) Eichl.

Bei allen Sectionen von *Loranthus* sind keine Vorb. vorhanden, dagegen finden sich solche bei *Elytranthe* und den amerikanischen *Loranthoideae*; hierbei verwachsen nicht selten Tragb. und die beiden Vorb. zu einem 3zähnigen Becher, so namentlich bei *Psittacanthus* und *Struthanthus*.

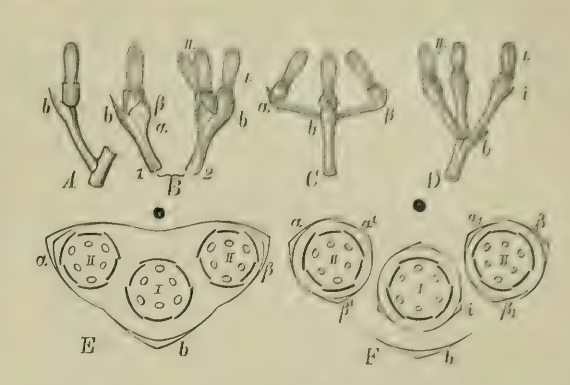


Fig. 112. Blütenstände der *Loranthoideae*. *A Loranthus longiflorus* Desr. Bl. aus der Traube mit einem Stückchen der Hauptachse, bei *b* das hinaufgewachsene Deckb., Vorb. fehlen. — B_1 *Phrygilanthus emarginatus* (Sw.) Eichl.; die Vorb. α β entwickelt, aber steril. — B_2 *Struthanthus flexicaulis* Mart., Triade mit sitzenden Bl. — *C Loranthus filifolius* A. Cunn., Triade mit gestielten Seitenbl. — *D Psittacanthus robustus* Mart., Triade mit lauter gestielten Bl., die Bl. I. Grades mit Involucrum *i*. — *E* Grundriss zu B_2, *F* Grundriss zu *D*. (*A*—*D* Bl. halbschematisch; *b* überall Deckb. der Primanbl. I, α, β ihre Vorb. und Deckb. der Secundanbl. II, α′, β′ in Fig. *F* Vorb. der Secundanbl.)

Viel häufiger sind in den traubigen Blütenständen anstatt einzelner Bl. Triaden, welche dadurch entstehen, dass in den Achseln der Vorb. α und β Bl. zur Entwickelung kommen.

Meistens gehen den Secundanbl. keine Vorb. voran; alle Bl. der Triaden sind sitzend bei *Struthanthus* und *Phthirusa* (Fig. 112 B_2), nur die Secundanbl. gestielt bei einzelnen Arten von *Loranthus* Sect. *Heteranthus* (Fig. 112 *C* u. Fig. 126 *G*), alle 3 Bl. gestielt bei *Struthanthus* u. *Phrygilanthus* Sect. *Tripodanthus*. Im Gegensatz zu den angeführten Gattungen finden wir Vorb. auch an den Secundanbl. bei *Psittacanthus* (Fig. 112 *D* u. *F*), wobei noch das eigentümliche Verhalten, dass die Mittelbl. der Triade mit einem kleinen, 3zähnigen Involucrum versehen ist. Ausführlicheres über diese Verhältnisse findet man bei Eichler a. a. O. Hier sei noch darauf hingewiesen, dass bei *Psittacanthus* die Blütenstände endogenen Ursprungs sind.

Bei einem Teil der *Viscoideae*, d. h. den durch das Fehlen eines Calyculus-Saumes charakterisierten L. finden wir auch einfach traubige Blütenstände, so bei den Gattungen *Tupeia, Eremolepis, Eubrachion, Lepidoceras*; die kurz gestielten oder sitzenden Bl. sind ohne Vorb. und stehen in der Achsel eines Tragb., welches nicht am Blütenstiel hinaufwächst, wie bei den *Loranthoideae*, und häufig leicht abfällig ist. Alle diese *Viscoideae* bewohnen die antarktischen Länder. Dagegen finden wir bei anderen eine dauerndere Beteiligung der Tragb. an der Ausbildung des Blütenstandes. Bei *Ginalloa* stehen in den Achseln der Laubb. Zweige, an welchen decussierte Paare von Tragb., zu Scheiden vereinigt, durch größere Internodien von einander getrennt sind; in den Achseln jedes B.'s stehen seltener einzelne Bl., häufiger Gruppen von 3 oder 5. Ähnlich bei *Viscum* Sect. *Pleionuxia* und *Aspiduxia*, doch sind hier die in der Achsel eines Hochb. stehenden Triaden am Grunde mit 2 Vorb. versehen und in manchen Fällen kommt es in der Achsel jedes Hochb. zur Entwicklung von 3 Blütenständen, so bei *V. orbiculatum* Wight. Hingegen finden wir die Laubsprosse durch einen terminalen ährigen Blütenstand abgeschlossen bei *Viscum* Sect. *Euviscum* (Fig. 113), wo

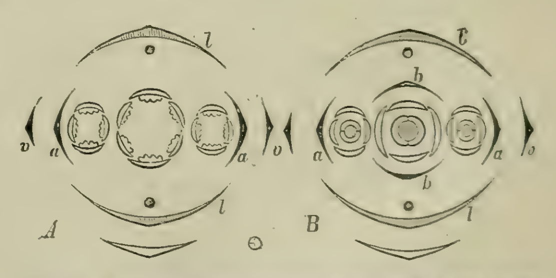


Fig. 113. *A* Grundriss eines blühenden Zweiges von *Viscum album* L. ♂, *B* desgl. von ♀; *v* Vorb., *l* Laubb., *a* und *b* Hochb. des Blütenköpfchens, in den Achseln von *l* die Erneuerungssprosse.

auf die beiden Laubb. eines Sprosses 2 Hochb. folgen, in deren Achseln je eine ♂ oder ♀ Bl. steht, während das Ende des Sprosses durch eine ♂ od. ♀ Bl. gebildet wird, welcher letzteren auch noch 2 Hochb. vorangehen. Bei *Notothixos* sind die Blütenstände auch terminal, dabei entweder einfach ährig oder traubig oder aus Köpfchen zusammengesetzt. *Arceuthobium* hat meist ährige Blütenstände mit gegenständigen Hochb., in deren Achsel immer nur 1 Bl. angetroffen wird; bei *A. Oxycedri* (DC.) M. Bieb. jedoch stehen die ♂ Bl. am Ende von kleinen Hochblattzweiglein. In allen diesen Fällen pflegt bei Zwei- od. Vierzähligkeit der Bl. das äußere Paar der Blütenabschnitte lateral zu dem vorangehenden Tragb. zu stehen od. bei Vorhandensein von Vorb. mit diesen gekreuzt zu sein. — Ährige Blütenstände finden sich nun auch bei *Dendrophthora* u. *Phoradendron* in den Achseln von Laubb. oder Hochb.; sie bestehen aus 2 und mehr Internodien mit gekreuzten Hochblattpaaren an den Knoten, wie bei *Ginalloa*; aber die Bl. stehen hier nicht in den Achseln dieser Hochblattscheiden, sondern an den Internodien selbst, mehr oder weniger tief in Gruben eingesenkt. Solcher Bl. sind nun über jedem Hochb. 1 vorhanden in den ♀ Ähren einiger *Dendrophthora* (Fig. 114 *A*), 2 und mehr in einer Verticalzeile über jedem Scheidenb., zumeist in ♂ Ähren. Wie auch aus Fig. 114 *B* ersichtlich ist, stehen die größeren Bl. höher am Internodium und haben bei Dreizähligkeit alle ihr unpaares B. nach oben gewendet. Noch auffallender ist die Anordnung der Bl. bei den zahlreichen Arten von *Phoradendron*. Hier finden wir an den verbreiterten Internodien 2—9 Reihen von Bl. über einem Hochb. (Fig. 114 *C—F*). Über die auch in den Figuren hervortretende Verschiedenheit der Stellungsverhältnisse der Blütenhüllb. in der obersten Bl. vergl. bei Eichler (Bütendiagramme II. S. 557 und Flora brasil.). Die Bl. eines Internodiums sind häufig eines Geschlechts, die ♂ Bl. bei derselben Art immer zahlreicher als die ♀; sie sind aber auch bisweilen verschiedenen Geschlechtes und dann stehen die ♂ oberhalb der ♀; in wenigen Fällen beiderlei durcheinander.

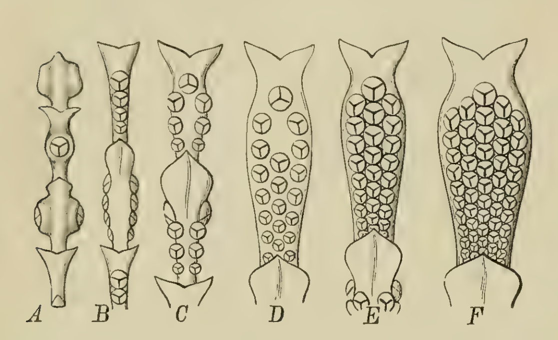


Fig. 114. *A* ganze Ähre von *Dendrophthora buxifolia* Eichl. — *B—F* einzelne Glieder aus den Ähren von: *B Dendrophthora Mancinellae* Eichl., *C Phoradendron latifolium* Griseb., *D Phoradendron crassifolium* Pohl (gelegentliches Vorkommen neben dem Verhalten von *E*), *E Phorad. ensifolium* Pohl ♂, *F Phorad. tomentosum* DC. (Nach Eichler.)

Die Blh. der L. wird auf einer schüsselförmigen oder becherförmigen Blütenachse, welche in den ♂ und ♀ Bl. mit dem Gynäceum vereinigt emporwächst und an denselben als Scheinfrkn. zu bezeichnen ist, ausgegliedert. Während bei den *Viscoideae* die meist aus 2—4, selten 5 oder 6 B. gebildete Blh. von der Blütenachse nicht scharf abgesetzt ist, und kein Zweifel darüber bestehen kann, dass in der Blh. nur eine Formation von B. vorhanden ist, so ist bei den *Loranthoideae* unterhalb der Blh. am oberen Rande der becherförmigen Achse ein mehr oder weniger deutlich hervortretender, entweder abgestutzter oder unregelmäßig ausgerandeter oder auch schwach gezähnter Saum vorhanden, der in verschiedener Weise gedeutet werden kann. Eichler, durch dessen Arbeiten die Kenntnis der morphologischen Verhältnisse bei den L. am meisten gefördert wurde, hat zu verschiedenen Zeiten dieses eigentümliche Gebilde einmal als Kelch, später als Randwucherung der Blütenachse angesehen. Zu der ersten Auffassung kann man veranlasst werden durch die bei mehreren Arten von *Psittacanthus* und *Struthanthus* an diesem Saum auftretenden Zähnchen, welche zwischen je 2 Blütenhüllb. fallen, ferner dadurch, dass bei *Psittacanthus cucullatus* (Lem.) Blume der ganze (hier allerdings ungezähnelte und abgestutzte) Saum abfällig ist, endlich dadurch, dass bei Umbelliferen, Araliaceen, Valerianaceen reducierte Kelchsäume vorkommen, welche in ihrer Ausbildung dem fraglichen Gebilde der L. entsprechen. Die andere Auffassung des Gebildes als

Randwucherung des Receptaculums gründet sich hauptsächlich darauf, dass bei den *Viscoideae* eine solche gar nicht in den ♂ Bl., in den ♀ Bl. kaum vorhanden ist und dass sie auch bei manchen *Loranthoideae* nahezu verschwindet. In unserer Darstellung schließen wir uns dieser letzteren Auffassung an und bezeichnen mit R. Brown, Baillon und Eichler das zweifelhafte Gebilde als sui generis, als Calyculus. Demnach bleibt auch bei den *Loranthoideae* für die Blh. nur eine Formation, vor deren B. ebenso wie bei den Proteaceen und Santalaceen die Stb. stehen.

Wo die Blh. aus 4, 5, 6 und mehr B. besteht, ist dieselbe aus 2 Kreisen gebildet; denn bei Viergliedrigkeit und Fünfgliedrigkeit der Blh. finden wir nicht selten 2 zuerst sich entwickelnde B. breiter, als die anderen, und ebenso sind in den zahlreichen 6gliedrigen Bl. vieler *Loranthoideae* 3 B. breit, 3 schmal. Bei den 3- und 2gliedrigen Bl. ist natürlich nur ein Kreis von Blütenhüllb. vorhanden. Bei den *Viscoideae* und einigen wenigen *Loranthoideae* (z. B. *Loranthus europaeus* L.) ist die Blh. hochblattartig; Bl. mit derartiger Blh. sind immer eingeschlechtlich. Bei den meisten *Loranthoideae* jedoch finden wir ansehnliche corollinisch gefärbte Blh., bisweilen von bedeutender Größe, z. B. fast 3 dm Länge bei *Aetanthus Mutisii* (H. B. Kunth) Engl. Meistens sind die corollinisch gefärbten Bl. radiär, in einigen Sectionen von *Loranthus* jedoch macht sich eine Neigung zur zygomorphen Ausbildung insofern geltend, als an der einen Seite (der Rückseite) die Blh. in der Längsrichtung aufreißt und der Saum der Blkr. sich nach einer Seite hin zurückschlägt.

Das Andröceum der L. ist ohne Ausnahme mit der Blh. vollkommen isomer, also bei mehr als 3 Gliedern aus 2 Kreisen gebildet. Die Stb. haben gewöhnlich fadenförmige Stf., deren Länge je nach der Länge der Blb. sehr veränderlich ist. Wie bei den Proteaceen sind auch hier die Stf. in verschiedenem Grade mit den B. der Blh. vereinigt. Wenn dieselbe röhrig ist, dann sind auch allemal die Stf. mit der Röhre der Blh. vereinigt. Bei *Eremolepis*, *Eubrachion* und *Phoradendron* sind die kurzen Stf. zum größten Teil mit der Blh. vereinigt, vollständig bei *Arceuthobium* und *Dendrophthora*, so dass die A. dem Blütenhüllb. aufsitzt. Auch bei der mit *Viscum* nächstverwandten Gattung *Ginalloa* hängen die Stf. größtenteils mit den B. der Blh. zusammen. Bei *Viscum* selbst aber ist die Vereinigung der Stb. mit den B. der Blh. eine so vollständige, dass sie lange vor der Ausbildung der Antherenfächer mit einander vereinigt sich an der Blütenachse ausgliedern und so lange als ein Blattgebilde erscheinen, bis in der vorderen Antherenhälfte die Entwicklung der Pollenfächer eintritt, von denen etwa 50 auf jedes zu einem Blütenhüllb. gehörende Stb. kommen (Fig. 115). Diese auffallende Entwicklung von Pollen in zahlreichen kleinen Fächern steht übrigens in der Familie der L. nicht ganz isoliert da. Die Anlage der Pollenfächer erfolgt bei allen L. mit freien A. offenbar dem gewöhnlichen Verhalten entsprechend an 4 Kanten des jungen Stb.; bei vielen *Loranthus* der alten Welt sind die A. sehr dünn, so dass wahrscheinlich schon frühzeitig die beiden Archespore oder Reihen von Sexualzellen einer Theca zusammentreffen und so 1fächerige Thecae entstehen; doch fehlen hierüber noch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. Bei mehreren langgestreckten A. von *Loranthus*-Arten aus den Sectionen *Heteranthus* und *Elytranthe* sind die Reihen von Sexualzellen ähnlich wie bei vielen *Mimoseae* durch Querwände steriler Zellen unterbrochen, so dass also Reihen kleiner Pollenkammern entstehen, die aber nicht wie bei *Viscum* sich einzeln öffnen, sondern ihren Pollen durch einen gemeinsamen seitlichen Längsspalt der Theca heraustreten lassen.

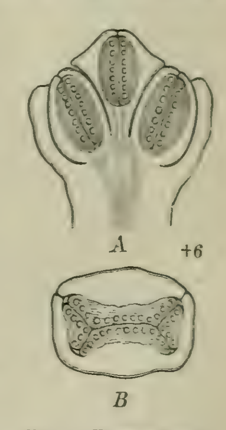


Fig. 115. *Viscum album* L. *A* Längsschnitt durch einen ♂ Blütenstand; *B* Querschnitt durch eine ♂ Bl., zeigt die innige Vereinigung der A. mit der Blh. und die zahlreichen Pollenfächer. (Nach der Natur.)

Der Pollen der L. ist bei den meisten L. zusammengedrückt, 3lappig, mit 3 auf den Lappen verlaufenden und an den Polen zusammentreffenden Furchen, mit glatter Exine, seltener dreieckig mit 3 Poren, selten fast kugelig (*Phoradendron*, *Eubrachion*, *Viscum*).

auch hier meistens glatt, dagegen bei *Oryctanthus* fast kugelig und mit leistenförmigen Vorsprüngen, die den Kanten eines Dodekaeders entsprechend verbunden sind.

Durch die Untersuchungen von Treub an *Elytranthe globosa* (Roxb.) Engl. (= *Loranthus sphaerocarpus* Blume) ist der feinere Bau des Gynäceums erheblich aufgeklärt, nachdem schon vor einem halben Jahrhundert Griffith einige Grundzüge der Entwicklung festgestellt hatte. In dem 1fächerigen Frkn. (vergl. Fig. 116 *A*, *p*) erhebt sich ein basaler Placentarhöcker, der an 3 oder 4 Stellen mit der Wandung des Frkn. zusammenhängt, so dass 3—4 Spalten vorhanden sind (Fig. 116 *B*). Bei weiterer Entwicklung des Placentarhöckers vergrößern sich die oberflächlichen Zellen desselben und die Spalten verengen sich; der Scheitel des Placentarhöckers verschmilzt mit dem Scheitel der Fruchtknotenwandung. In jedem der Spalte schreitet das Wachstum des Placentarhöckers nach unten vor und zugleich vergrößern sich in jedem den Spalt ausfüllenden Höcker 4—5

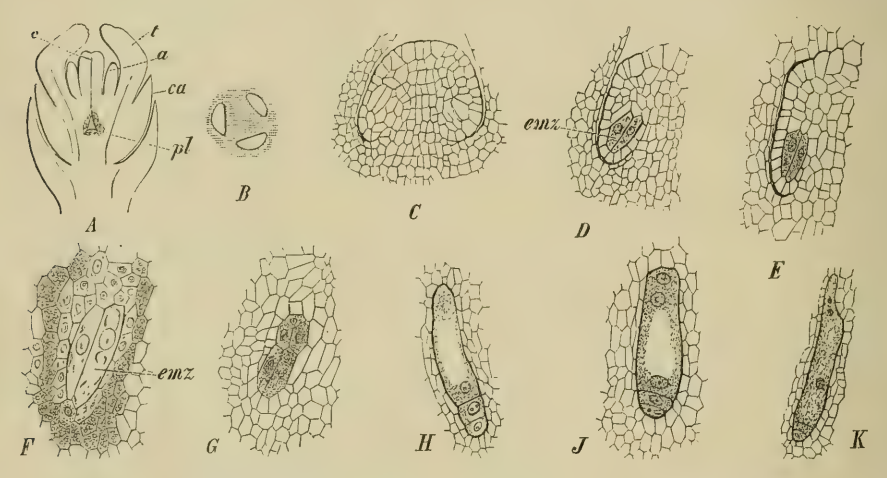


Fig. 116. *Elytranthe globosa* (Roxb.) Engl. (*Loranthus sphaerocarpus* Blume). Entwickelung der Placenta und der Sa. *A* Längsschnitt durch eine Blütenanlage; *ca* der Calyculus, *t* die Blh., *a* das Stb., *c* Frb., *pl* Placenta. *B* Querschnitt durch den jungen Frkn., die 3 Lücken zeigend, in welche hinein die Sa. sich entwickeln; *C* Längsschnitt durch die Placenta; *D*, *E*, *F* Längsschnitte durch die jungen Sa., welche aus der Placenta kaum ausgegliedert werden, *emz* die ersten Anlagen der Embryosackmutterzellen; *G* Teilungen in den Embryosackmutterzellen; *H*, *J*, *K* aufeinanderfolgende Stadien in der Entwickelung des Embryosackes, unterhalb dessen sich 2 Tochterzellen der Embryosackmutterzelle befinden, welche allmählich verdrängt werden. (Nach Treub.)

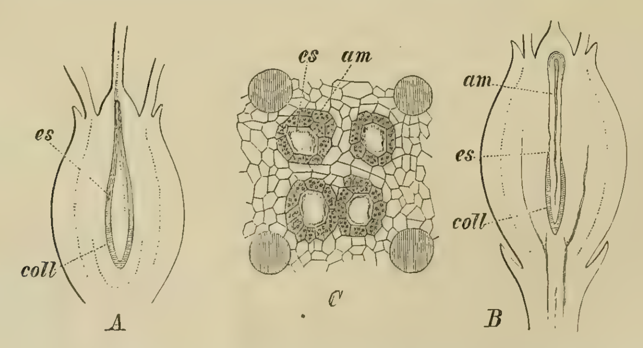


Fig. 117. *Elytranthe globosa* (Roxb.) Engl. (*Loranthus sphaerocarpus* Blume). *A* Längsschnitt durch einen jungen Frkn. (120/1), in welchem der Embryosack noch sehr klein ist; *B* Längsschnitt durch einen älteren Frkn., in welchem der Embryosack schon bis zum Gr. hinaufgewachsen ist; *C* Querschnitt durch den oberen Teil des Frkn., in welchem die Embryosäcke bei ihrer Verlängerung angelangt sind (140/1). *es* Embryosack, ein stärkeführendes Gewebe, *co* Collenchymscheide. (Nach Treub.)

subepidermoidale Zellen (Fig. 116 *D*, *E*, *F*). Diese Ausgliederungen des Placentarhöckers können wir als rudimentäre Sa. ansehen; sie verschmelzen allmählich mit der Innen-

wandung des Frkn.; doch ist die letztere noch immer daran kenntlich, dass ihre Zellen Stärke enthalten, während solche in den angrenzenden Schichten der Sa. fehlt. Mehrere der vergrößerten subepidermoidalen Zellen in den Sa. teilen sich in 3 und von diesen 3 Tochterzellen streckt sich wieder am meisten die oberste (Fig. 116 *G*—*K*). In jeder rudimentären Sa., deren Gesamtzahl den ursprünglich vorhandenen Spalten und theoretisch der Zahl der den Frkn. bildenden Frb. entspricht, vergrößert sich eine dieser obersten Zellen und wird zu einem Embryosack (Fig. 116 *G*—*K*).

Während dieser Entwicklung hat sich in dem unteren Teil des Frkn. unterhalb der Placenta eine sackförmige Collenchymscheide gebildet; in das von dieser umschlossene Gewebe hinein verlängern sich die Embryosäcke nach unten. Anderseits aber verlängern sie sich sehr beträchtlich nach oben; der Anfang dieser Entwicklung macht sich schon in Fig. 116 *K* bemerkbar.

Die auffallende Verlängerung des Embryosackes nach oben ist am besten aus den Figuren 117 *A* und *B* ersichtlich. Die Verlängerung der Embryosäcke geht in der Weise vor sich, dass dieselben genau den Strängen stärkeführenden Gewebes folgen, welche sich vom Gr. in die Fruchtknotenwandung erstrecken, zuletzt befindet sich die Spitze jedes Embryosackes inmitten stärkeführender Zellen. Es wachsen also die Embryosäcke aus dem Gewebe des Placentarhöckers hinüber in das Gewebe der Fruchtknotenwandung und des Gr. Auch bei *Arceuthobium Oxycedri* (DC.) M. Bieb. ist ein Placentarhöcker vorhanden; derselbe bleibt jedoch immer frei und entwickelt 2 Embryosäcke, welche vor die Mediane der beiden Frb. zu liegen kommen. (Vergl. Johnson a. a. O.) Wenn nun auch hier, wie bei *Elythranthe globosa*, die Zahl der Embryosäcke derjenigen der

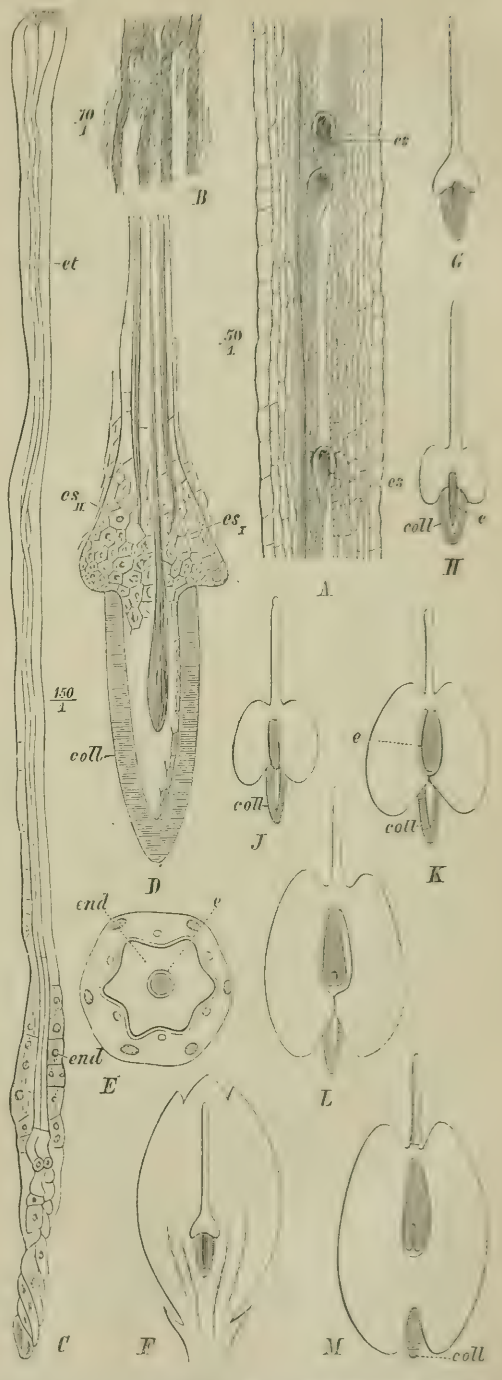


Fig. 118. *A Loranthus pentandrus* L. Stück des Griffelkanals mit den oberen Enden der hineingewachsenen Embryosäcke. — *B*—*K Elytranthe globosa* (Roxb.) Engl. *B* oberer Teil zweier Embryosäcke mit den Anfängen der Embryoanlagen; *C* Embryosack mit verlängertem Embryoträger (*et*) und beginnender Entwickelung des Nährgewebes (*end*); *D* centraler Teil eines Frkn. mit 2 Embryosäcken, der eine (*es I*) mit einem E., der andere (*es II*) mit Nährgewebe und Embryoträger; aber ohne E.; *E* Querschnitt durch den mittleren Teil eines Frkn., durch das Nährgewebe und den E. (*e*.) *F*—*L* auf einander folgende Stadien (schematisch) in der Entwickelung des Nährgewebes (*end*) und des E. (*e*); in allen Figuren ist auch die Collenchymscheide *coll* gezeichnet, aus welcher der E. allmählich immer mehr in das Nährgewebe hinaufsteigt. (Nach Treub.)

vorhandenen Frb. entspricht, so ist dies doch in anderen Fällen nicht so. Auch verhalten sich die wenigen bis jetzt untersuchten Arten der L. bezüglich der Entwicklung des Placentarhöckers nicht gleich; denn bei *L. pentandrus* L. kommt es nicht zur Entwicklung eines wahren Placentarhöckers; hier besteht eine vom Griffelkanal bis zur Basis des Frkn. reichende Höhlung und in dieser wachsen die in der Basis des Frkn. entstehenden Embryosäcke bis in den Griffelkanal hinein (Fig. 118 *A*) oder in die Wandung des Gr., ein in der That einzig dastehendes Verhalten, da hier die Embryosäcke in ihrem Verhalten eine Analogie mit den Pollenschläuchen darbieten.

Auch für die Entwicklung der Sa. und Embryonen bei der Gattung *Viscum* liegen sehr schöne Untersuchungen von Treub (Ann. du jard. bot. de Buitenz. III. t. I. II.) vor. Bei *Viscum articulatum* Burm. schließen in der Anlage der ♀ Bl. die Frb. so zusammen,

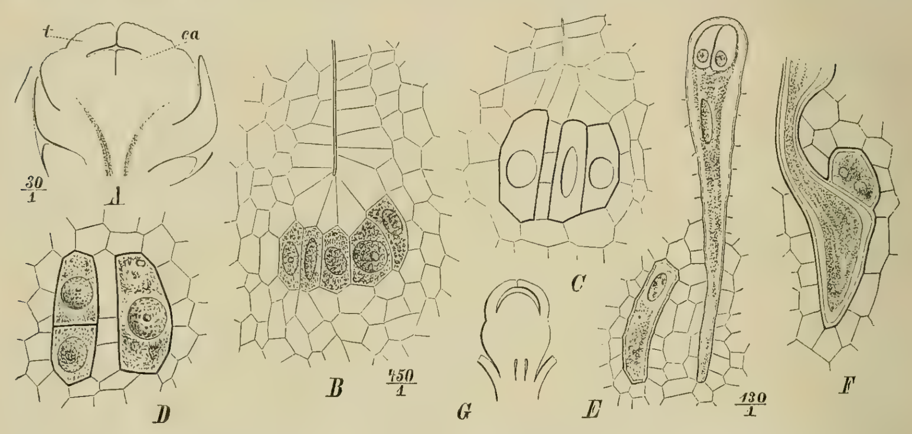


Fig. 119. *A—D, F, G Viscum articulatum* Burm. *A* Längsschnitt durch eine ♀ Blütenknospe; *B* ein Teil des Frkn. mit den ersten Anlagen der Embryosäcke; *C* Embryosackmutterzellen; *D* von 2 Embryosackmutterzellen die eine in Teilung; *E* 2 Embryosäcke mit dem sie umgebenden Gewebe, der eine von ihnen entwickelt, mit Befruchtungsapparat. — *F, G Viscum album* L. *F* Tochterzellen der Embryosackmutterzellen, von denen die untere zum Embryosack auswächst; *G* Längsschnitt durch eine junge ♀ Bl. mit 2 Embryosäcken. (*A—E* nach Treub, *F, G* nach Jost.)

dass nur ein schmaler Spalt bleibt; ein Fruchtknotenfach ist nicht mehr zu unterscheiden; vielmehr ist statt desselben ein solider Zellkörper vorhanden (Fig. 119 *A*). In diesem werden die Zellen der unmittelbar unter der Oberhaut liegenden horizontalen Schicht (Fig. 119 *B emz*) zu Embryosackmutterzellen; es erfolgt also hier nicht einmal die Ausgliederung eines Placentarhöckers, wie wir dies auch schon bei *Loranthus pentandrus* L. gesehen haben. Deutliche Beziehungen der Embryosackmutterzellen zu den Frb. sind nicht vorhanden. Indem die Embryosackmutterzellen sich vergrössern, treten in ihnen 2 Zellkerne und dann eine Scheidewand auf (Fig. 119 *C, D*); die untere Tochterzelle wird zum Embryosack und zwar kommt im ganzen Frkn. in der Regel überhaupt nur 1 Embryosack zur vollständigen Entwicklung. So scheint es auch bei den meisten anderen tropischen

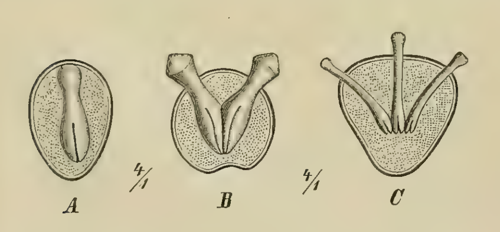


Fig. 120. Fr. von *Viscum album* L. nach Entfernung der fleischigen, aus der Blütenachse hervorgegangenen Hülle. *A* mit einem E., *B* mit 2, *C* mit 3 Embryonen. (*A, B* nach der Natur, *C* nach Kronfeld.)

Arten von *Viscum* der Fall zu sein. Bei *V. album* L. jedoch entwickeln sich von den Embryosackanlagen bisweilen 2—3, und zwar wächst hier die untere Tochterzelle der Embryosackmutterzelle seitwärts über die Schwesterzelle hinaus (Fig. 119 *F*). Bald nach der Befruchtung entwickelt sich das Nährgewebe schnell, der E. langsam; unterhalb des

Nährgewebes bildet sich eine Gruppe von Steinzellen, welche möglicherweise der Collenchymschicht bei *Loranthus* homolog ist. In der reifen Fr. hat der E. bei *Viscum articulatum* Burm. eine seitliche Lage.

Das Auftreten von 2 und mehr Embryosäcken im basalen Teil eines Frkn. von *Viscum*, sowie die Entwicklung von 2 und 3 Embryonen in einer Scheinbeere (Fig. 120) hat durchaus nichts Auffallendes, wenn man den basalen Teil des Frkn. als eine nicht ausgegliederte Placenta auffasst, in welcher die Mutterzellen der weiblichen Sexualzellen eingeschlossen bleiben, während sonst dieselben mit den »Ovularhöckern« hervorgestoßen werden. Jeder der Embryosäcke entspricht einer Sa., deren Ausgliederung unterblieben ist, weil kein zur Aufnahme derselben geeigneter Hohlraum vorhanden ist; nur der Embryosack selbst bahnt sich seinen Weg durch das vorliegende Gewebe. Von Polyembryonie bei *Viscum* konnte man früher nur unter der Voraussetzung sprechen, dass man den basalen, die Embryosäcke erzeugenden Teil des Frkn. als eine einzige Sa. ansah.

Die **Bestäubung** erfolgt bei den zahlreichen L. mit eingeschlechtlichen Bl. offenbar durch den Wind, bei den zwitterblütigen L. aber, die in ihren oft sehr ansehnlichen und lebhaft gefärbten Blh. vorzügliche Schauapparate besitzen, schwerlich anders als durch Insekten, zumal sehr viele L. auf Bäumen leben, deren Bl. ebenfalls mit Schauapparaten ausgestattet sind und Insekten anlocken. Wie es mit den Nektarien bei den L. steht, ist vorläufig noch wenig bekannt; bei *Loranthus* Sect. *Tapinanthus* fungieren wahrscheinlich die vor der Basis der A. stehenden Anhängsel als solche (vergl. Fig. 126 *O—R*); auch dürfte an der Blütenachse zwischen der Basis des Gr. und der Blütenhüllb. Nektar ausgeschieden werden. Zwischen Bestäubung und Befruchtung liegt bei einzelnen der L. häufig ein längerer Zwischenraum. Sowohl bei *Viscum album* wie bei *Arceuthobium Oxycedri* erfolgt die Bestäubung im Herbst, der Pollenschlauch dringt bis in die Nähe des Embryosackes vor, aber die Befruchtung erfolgt erst im nächsten Frühjahr und die Reife erst im November oder December.

Frucht und Samen. Behufs richtiger Auffassung der Fr. bei den L. hat man vor Allem festzuhalten, dass hier wie bei dem Apfel das Gynäceum in die fleischige ausgehöhlte Blütenachse eingesenkt ist und dass letztere bei der Reife eine Scheinfr. darstellt, in welcher erst die eigentliche aus dem Gynäceum hervorgegangene Fr. eingeschlossen ist. Wenn man nicht die entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse im Auge hat, so mag die Bezeichnung Beere und Steinfr. auch bei den Scheinfr. der L. Anwendung finden; streng genommen sollten aber diese Bezeichnungen nur für die entsprechenden, aus einem freien Gynäceum hervorgegangenen Fruchtgebilde gelten. Schon Griffith hat die Entwicklung der eigentlichen Fr. bei den L. verfolgt und dabei constatiert, dass die in den fleischigen Scheinfr. der L. vorhandene Viscinschicht an der Grenze zwischen dem »Calyx«, d. h. der becherförmigen Blütenachse und der eigentlichen Fr. entsteht. Die Entwicklung der klebrigen Schicht ist in der Regel am auffallendsten am Scheitel des Frkn.; sie ist auch in mehreren Fällen, z. B. bei *Psitt. collum cygni* Eichl., *Phthirusa theloneura* Eichl., *Phth. santaremensis* Eichl., *Struthanthus marginatus* (Desr.) Blume, *Str. pterygopus* Mart., *Eubrachion brasiliense* Eichl., *Eremolepis Wrightii* Griseb. auf die obere Region beschränkt, während in den meisten Fällen die Viscinschicht das ganze Ovarium umgiebt.

Es ergiebt sich daraus, dass die Viscinschicht immer außerhalb der zu den A. und Blh. liegenden Leitbündel (Fig. 121) liegt, dass dieselbe aus dem Gewebe der becherförmigen Blütenachse hervorgegangen ist. Wenn der anschwellende Teil des Embryosackes nicht bis zur Spitze des Frkn. reicht, wie bei den meisten *Loranthoideae*, dann dehnen sich die verschleimenden Zellen der Viscinschicht in diesem oberen Teil in radialer Richtung viel mehr, als in dem unteren den E. einschließenden Teil, und werden zu langen Fäden. Bei den *Viscoideae* ist die Schicht der Viscinzellen fast überall von der gleichen Stärke; hier verlaufen die Zellfäden derselben mehr von unten nach oben. Auch bei *Nuytsia*, von der ich nur jüngere Frkn. sah, ist eine Schicht von Viscinzellen vorhanden; dieselben sind dick und kurz, jedoch auch in radialer Richtung gestreckt. Die klebrige Beschaffenheit der Viscinschicht erschwert die Untersuchung frischer oder getrockneter Scheinfr. der L. in hohem Grade; am besten eignen sich längere Zeit in Alkohol conservierte Scheinfr. für die Untersuchung.

Unterhalb der Viscinschicht findet sich eine häufig (*Psittacanthus*, *Phthirusa*, *Struthanthus*, *Oryctanthus*, viele *Phoradendron*, *Viscum* etc.) nur dünnhäutige, in anderen Fällen (*Eremolepis*, *Lepidoceras*, *Eubrachion*) härtere, krustenartige Schicht, welche meistens als Endocarp bezeichnet wird, aber bisweilen der ganzen Fruchtwandung entsprechen dürfte. Sehr häufig und namentlich bei *Viscum* wird das »Endocarp« mit seinen Einschlüssen fälschlich als Same bezeichnet, während seine Einschlüsse doch wenigstens bisweilen einem Complex von einigen Sa. entsprechen, wie aus der Entwicklungsgeschichte von *Loranthus* und *Viscum* hervorgeht. Dass die Viscinschicht die Anheftung der Fr. der L. an die Nähräste in hohem Grade befördert, ist schon oben (S. 159) bei der Besprechung der Keimung hervorgehoben worden.

Die Entwicklung des Embryo und des Nährgewebes kennen wir namentlich von *Elytranthe globosa*. Hier wird in jedem Embryosack gewöhnlich nur ein E. angelegt (Fig. 118 *B*). Wie es scheint, teilt sich die Eizelle immer durch eine Längswand; in beiden Tochterzellen treten die Querwände in gleicher Höhe auf. Die oberen Zellen verlängern sich außerordentlich, während die unteren sich langsam teilen und den Proembryo bilden; während die Embryoanlage durch den Embryoträger nach unten gestoßen wird, entwickelt sich im unteren Teil des noch schmalen Embryosackes das Nährgewebe oder Endosperm. Später nimmt dasselbe in seinem mittleren Teil beträchtlich zu und dringt auch gegen den Scheitel des Embryosackes vor. Die Zellen des Embryoträgers, welche unten infolge des von oben wirkenden Druckes spiralig zusammengedreht sind (Fig. 118 *C*), stoßen die Embryoanlage bis in die Collenchymscheide hinein, wo erst die Entwicklung des eigentlichen E. beginnt, der seinerseits durch sein Wachstum den Embryoträger zwischen Nährgewebe und seinem Radicularende zusammendrängt. Nicht selten abortiert ein E. So findet man in Fig. 118 *D* einen Fall dargestellt, in welchem

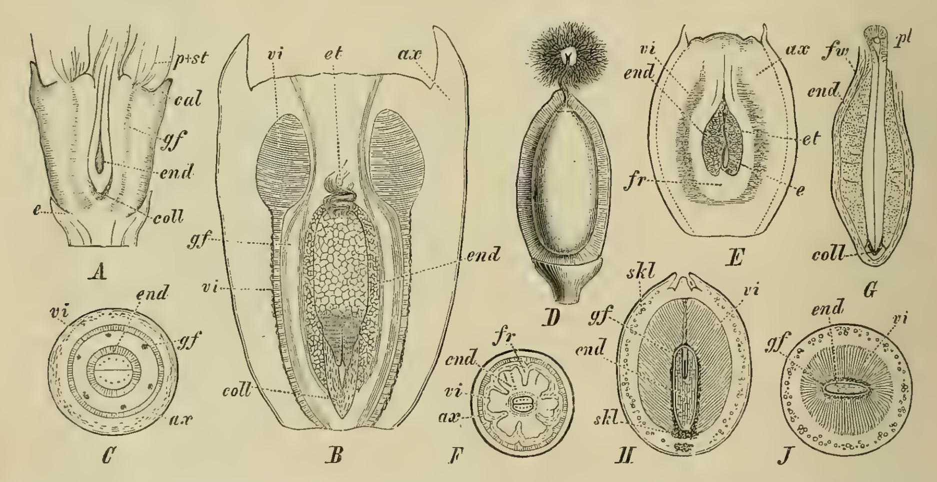


Fig. 121. Fruchtentwickelung einiger L. *A—D Psittacanthus dichrous* Mart. *A* Längsschnitt durch den unteren Teil einer sich öffnenden Bl.; *B* Längsschnitt durch eine halbreife Scheinfr. mit E.; *C* Querschnitt durch eine solche; *D* reife Scheinfr. mit dem Keimling, nach Entfernung der einen Hälfte der Fruchthülle und nach Ausziehung des Embryoträgers. — *E Phthirusa pyrifolia* (H. B. Kunth) Eichl., Längsschnitt durch eine noch sehr unreife Scheinfr.; der Embryoträger ist noch gestreckt. — *F Struthanthus marginatus* (Desr.) Bl. Querschnitt durch eine reife Scheinfr. — *G* Längsschnitt durch die Fr. von *Phrygilanthus verticillatus* (R. et P.) Eichl. — *H*, *J Phoradendron rubrum* (L.) Griseb.; *H* Längsschnitt, *J* Querschnitt durch die Scheinfr. *ax* äußere Schicht der Blütenachse, *vi* Viscinschicht, *gf* Mestomstrang (Gefäßbündel), *fr* Fruchtwandung, *coll* Collenchymscheide, *skl* Sklerenchym, *es* Embryosack, *end* Nährgewebe, *et* Embryoträger, *e* E., *pl* Plumula, *p* + *st* Blh. u. Stb. (Nach der Natur.)

2 Embryosäcke in die Collenchymscheide eingedrungen waren, der E. des einen zur Entwicklung gelangte, der E. des anderen abortierte. Die weitere mächtige Entwicklung des Nährgewebes und die Veränderung der Lage des E. wird aus Fig. 118 *F—L* ersichtlich. Zuletzt umschließt das mächtig vergrößerte Nährgewebe die Collenchymscheide mit seinen basalen Lappen, während der E. in dem Nährgewebe (wahrscheinlich durch Druck der unten anwachsenden Partien des letzteren) hinaufsteigt. (Ausführlicheres hierüber

bei Treub, Annales du jard. bot. de Buitenzorg II. t. VIII—XV). Bei Arten der amerikanischen Gattungen [*Struthanthus marginatus* (Desn.) Blume, *Phthirusa pyrifolia* (H. B. Kunth) Eichl., *Psittacanthus dichrous* Mart., *Phoradendron rubrum* (L.) Griseb., *Ph. flavescens* (Sw.) Griseb.], von denen ich in Alkohol conservierte Materialien der Güte des Herrn Dr. Schenck verdanke, sowie auch bei *Viscum album* L. konnte ich durchaus ähnliche Vorgänge constatieren, wie sie von Treub an den malayischen *Loranthus* beobachtet worden waren. Bei allen genannten kommt ein Embryosack in der Mitte der Fruchtanlage allein zur Geltung, dringt nach oben bis zum Gr. vor und senkt seine Basis entweder in eine collenchymatische oder sklerenchymatische Scheide oder trifft mit derselben auf eine Gruppe sklerenchymatischer Zellen (*Viscum*, *Phoradendron*, Fig. 121 *H*, *J*). Der Embryoträger ist bei den untersuchten *Loranthoideae* immer sehr lang und aus 2 oder mehreren Zellreihen gebildet; immer stößt derselbe die Embryoanlage bis an das basale, in der Scheide steckende oder über der Sklerenchymgruppe liegende Ende des Embryosackes, welcher bei *Psittacanthus* (Fig. 121 *B*), *Phthirusa* (Fig. 120 *E*), *Struthanthus* seitwärts von der Scheide über diese hinaus nach unten lappig verlängert ist und bei *Struthanthus* auch oberhalb der Scheide zwischen 6 Leitbündeln 6 regelmäßige Lappen bildet (Fig. 121 *F*). Die Entwicklung der Embryoanlage erfolgt dann von den Kotyledonen nach dem Radicularende, der E. wächst mächtig heran und drängt dadurch schon den Embryoträger mächtig zusammen, wie dies namentlich sehr schön bei *Psittacanthus dichrous* (Fig. 121 *B*) und *Struthanthus marginatus* zu sehen ist. Bei *Psittacanthus dichrous* ist der Embryoträger 4—5 Zellreihen stark und bis 4 mm lang (Fig. 121 *B*, *D*). Das Nährgewebe wird bei *Psittacanthus* schließlich vom E. vollständig aufgesogen; es sind daher hier die Kotyledonen viel dicker und fleischiger, als bei den anderen Gattungen, wo sie auch nach der Keimung noch lange im Nährgewebe stecken bleiben. Bei den *Viscoideae* ist kein langer Embryoträger vorhanden. (Ausführlicheres hierüber in Engler's Bot. Jahrb. Bd. XI.)

Geographische Verbreitung. Die L. sind vorzugsweise Bewohner tropischer Länder; in Ostasien und Australien, sowie in Südafrika, in Nord- und Südamerika gehen sie wie viele andere in den Tropen reich entwickelte Familien in die subtropische und gemäßigte Zone mit größerer Artenzahl über; im gemäßigten Europa jedoch sowie im gemäßigten Asien nördlich vom Himalaya sind sie nur sparsam entwickelt; in den wegen Kürze der Vegetationsdauer oder Trockenheit baumlosen Gebieten fehlen sie gänzlich. *Viscum album*, die nördlichste L. in der alten Welt, findet in Skandinavien ihre Nordgrenze bei 59° 30′, in Russland in Litthauen und bei Moskau, östlich vom Ural wird sie gar nicht mehr angetroffen, während sie südlich ihre Ostgrenze in Nordpersien findet. Auf der südlichen Hemisphäre gehören in der alten Welt die südlichsten Formen (auf Neuseeland) auch zu *Viscum* und der nahestehenden Gattung *Tupeia*. In Südamerika ist die ebenfalls den *Viscoideae* angehörige Gattung *Lepidoceras* der äußerst vorgeschobene Repräsentant der Familie auf Chiloë, während in Nordamerika die *Viscoideae Arceuthobium americanum* Nutt. und *A. robustum* Engelm. auf mehreren *Pinus*-Arten im südlichen Brittisch-Kolumbien wachsend am weitesten nach Norden vorgeschoben sind, und *Phoradendron flavescens* (Pursh) Nutt. in New Jersey etwa bis 40° n. Br. reicht. So sind also im Norden und Süden die *Viscoideae* an den äußersten Grenzen des von unserer Familie eingenommenen Areals anzutreffen. Die geographische Verbreitung der L. zeigt vielfach enge Beziehungen zu der systematischen Gruppierung. In Afrika und Asien ist die auch bei engerer Begrenzung noch weit über 200 Arten zählende Gattung *Loranthus* die herrschende. Von der formenreichen Section *Heteranthus* und *Dendrophthoë* findet sich die Mehrzahl der Arten im tropischen Asien; doch kommen auch mehrere Arten derselben auf Afrika und Ostaustralien. Auch von den Sectionen *Pleionuxia* und *Aspiduxia* der Gattung *Viscum* werden Vertreter in den 3 genannten Erdteilen angetroffen. Die Gattung *Notothixos* ist auf Indien und Ostaustralien beschränkt. Im übrigen sind die einzelnen Gebiete durch eigentümliche Sectionen oder Gattungen charakterisiert, nämlich Afrika durch *Loranthus* Sect. *Tapinanthus*, *Acrostachys*, *Plicopetalus*, das indisch-malayische

Gebiet durch *Loranthus* Sect. *Phoenicanthemum*, *Loxanthera*, *Tolypanthus*, *Cichlanthus* und die Gattungen *Elytranthe* und *Ginalloa*.

Erwähnt zu werden verdient, dass auch auf den Fidji-Inseln 2 *Loranthus* der im tropischen Asien verbreiteten Section *Dendrophthoë* vorkommen, dass eine derselben auch auf den Samoa- und Tonga-Inseln angetroffen wird, dass ferner *Viscum articulatum* Burm. bis nach den Fidji- und Gesellschaftsinseln, *V. japonicum* Thunb. sogar bis nach den Sandwichinseln gelangt ist.

Interessant ist, dass auch in dieser Familie, deren Fr. auf natürlichem Wege nur durch Vögel über größere Meeresstrecken hinweg getragen werden können, einzelne Gattungen in Australien und Südamerika ihre Vertreter haben.

Es sind dies *Gaiadendron* und *Phrygilanthus*. *Gaiadendron* ist ebenso wie die ihr nahe stehende, nur in Westaustralien vorkommende Gattung *Nuytsia* Erdbewohner und bisher noch nicht als parasitisch erkannt. 1 Art findet sich in Ostaustralien, 3 kommen auf den Anden vor. Von *Phrygilanthus* Sect. *Euphrygilanthus* gehören 3 Arten Ostaustralien, 3 den Anden, 3 dem übrigen Südamerika an. Auch die neuseeländische Gattung *Tupeia* ist mit den auf die Anden beschränkten Gattungen *Lepidoceras* und *Antidaphne* verwandt, alles Thatsachen, welche neben zahlreichen anderen nur durch die Annahme einer ehemaligen reich entwickelten subtropischen Vegetation der Südpolarländer erklärt werden können. Von den übrigen Gattungen der L. ist *Phoradendron* am weitesten verbreitet, von 40° n. Br. bis nach Argentinien. *Psittacanthus* und *Struthanthus* reichen von Mexiko bis an die Grenze des trop. Amerika, *Phthirusa* und *Oryctanthus* von den Antillen bis Brasilien, *Eremolepis* von den Antillen bis Brasilien und Chile. Mit Ausnahme der in Mexiko und auf den Antillen ebenfalls reichlich vertretenen Gattung *Phoradendron*, welche mit der auf Westindien beschränkten Gattung *Dendrophthora* am nächsten verwandt ist, aber auch zu der von Europa durch Asien bis Nordamerika verbreiteten Gattung *Arceuthobium* in einiger verwandtschaftlicher Beziehung steht, haben die trop. L.-Gattungen Amerikas ihre reichste Entwickelung in Brasilien. Den Anden eigentümlich ist *Aetanthus*, auf Südbrasilien, Uruguay und Argentinien beschränkt *Eubrachion*.

Fossile L. kennt man kaum mit Sicherheit; auch sind nur B. aus den tertiären Ablagerungen von Radoboj als *L. protogaeus* Ettingsh. beschrieben worden.

Nutzen. Bekanntlich werden die Scheinbeeren von *Viscum album* und anderen Arten zur Bereitung von Vogelleim verwendet. In Brasilien sollen die mit Öl zerriebenen B. von *Struthanthus*-Arten zu zerteilenden Einreibungen verwendet werden; ebenso gelten in Ostindien einzelne Arten von *Loranthus* als geeignet zur Bereitung zerteilender Mittel. Auch waren in Europa die Scheinbeeren von *Viscum album* und die Zweige von *Loranthus europaeus* officinell. In wie weit die L. wirklich medicinisch verwendbar sind, mag hier dahin gestellt bleiben; aber es ist wohl erklärlich, dass die eigentümliche Lebensweise der L. die Aufmerksamkeit der Naturvölker erregt und bei ihnen den Glauben an besonders heilkräftige Wirkungen hervorgerufen hat. Im Druidendienst wurde die Mistel hoch verehrt und die alten Germanen waren der Meinung, dass die Mistel vom Himmel herab auf die Äste anderer Bäume gefallen sei; auch galt sie als diejenige Pfl., welche dem Frühlingsgott Balder den Tod brachte.

Verwandtschaft. Die den L. hier gegebene Stellung zwischen den *Proteaceae* und *Santalaceae* bedarf kaum der Begründung, wenn man nicht in dem Calyculus eine reducierte Kelchbildung erblickt. Sieht man in dem Calyculus der *Loranthoïdeae* nur eine Achsenwucherung, dann ist die Analogie im Bau der Blh. und des Andröceums zwischen L. und *Proteaceae* ganz offenbar. Noch viel stärker sind die Beziehungen der L. zu den *Santalaceae*, wie Jedermann aus dem Vergleich der Blütenverhältnisse, namentlich des Gynäceums beider Familien leicht ersehen kann.

Einteilung der Familie. Die Hauptgruppen der L., wie sie in folgender Übersicht angenommen sind, ergeben sich von selbst; sie sind trotz vieler gemeinsamer Merkmale recht gut von einander geschieden. Da zu den *Loranthoideae* die Gattungen *Nuytsia* und *Gaiadendron* gehören, welche möglicherweise autophytisch sind, so sind die *Loranthoi-*

deae als die erste Entwicklungsstufe der L. anzusehen, die *Viscoideae* als die secundäre. Auch die meisten Gattungen sind leicht abzugrenzen; nur bei *Loranthus* ist man immer zweifelhaft gewesen, wie weit man den Gattungsbegriff ausdehnen sollte. Schon de Candolle und Blume hatten auf eine Spaltung der Gattung hingearbeitet; neuerdings haben Bentham und Hooker dieselbe verworfen und dabei es als nicht völlig erwiesen angesehen, dass der E. von *Psittacanthus* nicht von Nährgewebe umgeben ist. Die Sache verhält sich aber zweifellos so und es ist jedenfalls leichter, die von Martius und Eichler unterschiedenen amerikanischen Gattungen der L. zu begrenzen, als viele Gattungen der Cruciferen, Umbelliferen und Compositen, welche allgemein angenommen sind. Schwieriger gestaltet sich die Sache bei den *Loranthus* der alten Welt. Hier sind entschieden auch morphologisch und geographisch sehr scharf begrenzte Formenkreise vorhanden, welche als Gattungen ausgeschieden werden müssten; aber die zahlreichen Formen sind noch nicht ausreichend genug studiert, um eine durchgreifende Revolution in der Benennung der Arten jetzt schon vorzunehmen. Wie es scheint, ist die Entwicklungsgeschichte der Embryosäcke auch geeignet, zur natürlichen Umgrenzung der Gattungen bei den L. beizutragen.

A. Unterhalb der Blh. eine mehr oder weniger deutliche, ganzrandige oder gelappte oder gezähnte Wucherung an der Blütenachse, der »Calyculus« . . . **I. Loranthoideae.**
B. Unterhalb der Blh. keine deutliche Calyculuswucherung . . . . **II. Viscoideae.**

I. Loranthoideae.

Unterhalb der Blh. eine mehr oder weniger deutliche, ganzrandige oder gelappte oder gezähnte Wucherung an der Blütenachse, der »Calyculus«. Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich. Blh. häufig sehr ansehnlich. — Sträucher, selten auf der Erde lebend, meist parasitisch auf Bäumen.

A. Scheinfr. trocken, 3flügelig. Endocarp innen glatt. Nicht parasitischer Baum **1. Nuytsia.**
B. Scheinfr. steinfruchtartig. Endocarp innen mit 8 Leisten. Nicht parasitisch **2. Gaiadendron.**
C. Scheinfr. beerenartig oder mit dünnem, glattem Endocarp. Wahrscheinlich alle parasitisch.
  a. Stf. unterhalb der A. verschmälert, daher die A. beweglich.
    α. Bl. gestielt, nicht in die Blütenstandsachse eingesenkt.
      I. S. mit Nährgewebe.
        1. Stf. fadenförmig.
          * Bl. ☿, ansehnlich, 2—16 cm lang . . . . **3. Phrygilanthus.**
          ** Bl. 2häusig, ziemlich klein . . . . **4. Struthanthus.**
        2. Stf. dick, fleischig, mehr oder weniger mit den Blütenhüllb. vereinigt, durch gegenseitigen Druck ausgehöhlt . . . . **5. Phthirusa.**
      II. S. ohne Nährgewebe . . . . **6. Psittacanthus.**
    β. Bl. in die Ähren eingesenkt . . . . **7. Oryctanthus.**
  b. Stf. unterhalb der A. nicht verschmälert, daher diese nicht beweglich.
    α. S. mit Nährgewebe.
      I. Bl. am Grunde mit Tragb. . . . . **8. Loranthus.**
      II. Bl. am Grunde mit Tragb. und 2 Vorb. . . . . **9. Elytranthe.**
    β. S. ohne Nährgewebe . . . . **10. Aëtanthus.**

1. **Nuytsia** R. Br. Bl. ☿. Saum des Calyculus klein, undeutlich 6zähnig. B. der Blh. 6, linealisch, aufrecht, an der Spitze kurz abstehend. Stb. am Grunde mit den Blb. vereinigt, fadenförmig; die beweglichen A. länglich-eiförmig, mit parallelen, der Länge nach aufspringenden Fächern. Gr. lang, mit kleiner N. Scheinfr. trocken mit 3 breiten, lederartigen Längsflügeln und glattem Endocarp. E. in reichlichem Nährgewebe, dünn, mit 2—4 ungleichen Keimb., welche länger als das Stämmchen. — Ganz kahler Baum mit ausgebreiteten Zweigen, dicken, linealischen, abwechselnden B. und gelben, aus Triaden zusammengesetzten Trauben, welche in Rispen zusammengedrängt sind. Triaden mit Tragb. und 2 Vorb.

Nur 1 Art, *N. floribunda* R. Br., ein 10—11 m hoher Baum; am King Georges Sund, Swan-River und Murchison River in Westaustralien.

2. **Gaiadendron** G. Don (*Atkinsonia* F. v. Müll.). Bl. im Wesentlichen wie bei 1; aber 6—9teilig. A. lineal-länglich. Gr. pfriemenförmig, mit kleiner N. Scheinfr. steinfruchtartig mit krustiger Innenschicht, an welcher 8 Leisten nach innen vorspringen. E. wie bei 1, mit 2 Keimb. — Bäume mit verkehrt-eiförmigen oder lanzettlichen B. und meist gelben, großen oder kleineren Bl., deren mit einem Tragb. und 2 großen Vorb. versehene Triaden in Trauben stehen.

4 Arten, 3 großblütige auf den Anden von Peru bis Kolumbien, 1 kleinblütige in Ostaustralien. Von ersteren ist die verbreitetste *G. Tagua* (H. B. Kunth) Engl., mit länglichen spitzen B. und achselständigen Trauben von 2—3 cm langen weißlichen, sitzenden Bl.; auf den Anden von Peru bis Kolumbien und auch auf den Gebirgen von British Guiana. — *G. punctatum* (Ruiz et Pav.) Don, mit verkehrt-eiförmigen oder eiförmigen, stumpfen, unterseits schwärzlich punktierten B. und großen, gestielten, gelben Bl.; von Peru bis Kolumbien, um 3000 m. — *G. ligustrinum* (A. Cunn.) Engler, etwa 2 m hoher Strauch mit dicken, länglich-lanzettlichen B. und kurzgestielten Trauben kleiner gelbroter Bl. und mit roten Steinfr.; auf den Blauen Bergen in Australien.

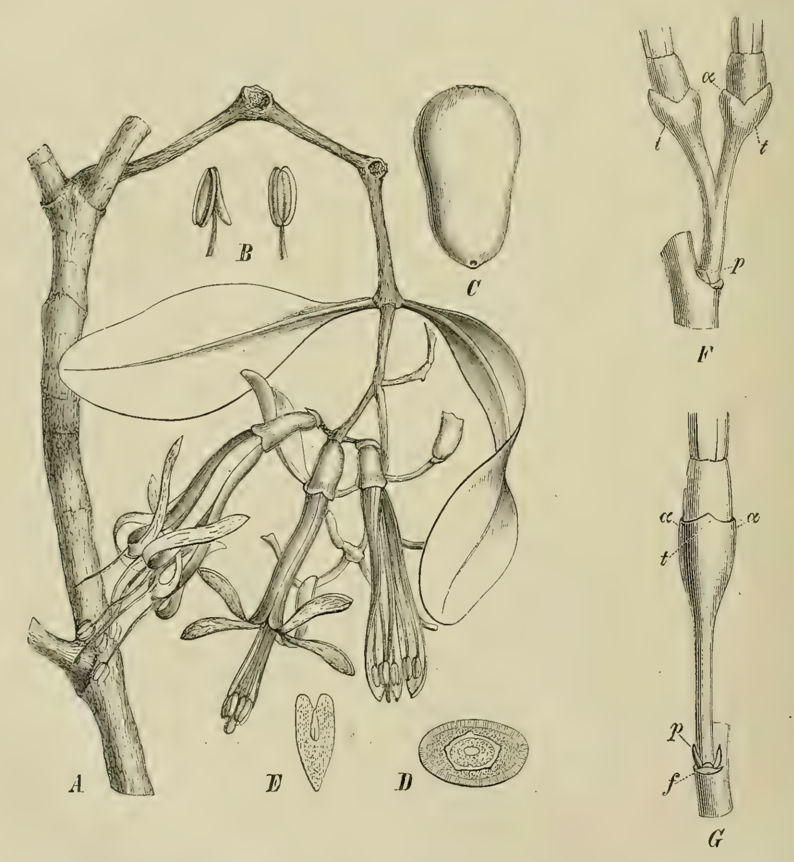


Fig. 122. *Phrygilanthus celastroides* (Sieb.) Eichl. *A* blühendes Zweigstückchen; *B* Stb.; *C* Fr. in nat. Gr.; *D* Querschnitt derselben; *E* S. im Längsschnitt mit dem E. — *F*, *G* *Phr. cuneifolius* (R. et P.) Eichl., *F* 2blütiger, *G* 1blütiger Blütenstand; *f* N. des Laubb., *p* grundständige Vorb. des Blütenzweiges; *t* Tragb., α α die mit demselben vereinigten Vorb.

3. **Phrygilanthus** Eichl. (verbessert *Notanthera* G. Don z. T.) Bl. ⚥, ansehnlich, 6-, seltener 5-, 4-, 7—8teilig. Saum des Calyculus deutlich. B. der Blh. frei, gleich oder abwechselnd breit und schmal. Stf. fadenförmig, gleich lang oder abwechselnd lang und kurz, die kürzeren vor den schmalen Blb. Pollen 3lappig. Scheinfrkn. kugelig bis linealisch; Gr. mit punktförmiger oder kopfförmiger N. Scheinfr. mit

glatter Innenschicht (Fruchtwandung). E. stielrund in der Mitte reichlichen Nährgewebes. — Auf den Zweigen von dikotylen Holzgewächsen lebend (*Phr. eugenioides* (H. B. Kunth) Eichl. möglicherweise in der Erde wurzelnd), ohne adventive Haftwurzeln, meist mit gegenständigen, seltener abwechselnden Laubb. Bl. ansehnlich, 2—12 cm lang, rot, gelb oder weiß, in einfachen oder aus Triaden zusammengesetzten Trauben; in den Triaden die Seitenbl. stets ohne Vorb. und die Mittelbl. ohne Cupula. Tragb. und Vorb. am Grunde der Triaden frei.

Etwa 20 Arten im andinen Amerika und Brasilien, auch auf den Bergen Guianas, wenige im östlichen Australien.

Sect. I. *Euphrygilanthus* Benth. (*Tripodanthus* Eichl.) Tragb. und Vorb. sehr hinfällig. Triaden Trauben in den Achseln der oberen B. bildend. 6 Arten in Südamerika. Hierher z. B. *Phr. heterophyllus* (Ruiz et Pav.) Eichl. mit kreisförmigen, elliptischen oder eiförmigen B. und 4—5teiligen Bl., auf Myrtaceen in Chile und Peru. — *Phr. mutabilis* (Pöpp. et Endl.) Eichl. mit dünneren, verkehrt-eiförmigen B. und 6teiligen Bl., ebenfalls in Chile und Peru. — *Phr. eugenioides* (H. B. Kunth) Eichl. mit lanzettlichen, zugespitzten B. Sehr verbreitet in Brasilien, dem angrenzenden Peru und Argentinien; findet sich häufig Baumstämme umklammernd, soll aber auch im Boden wurzeln und bisweilen nach dem Absterben des von ihm besetzten Baumes allein übrig bleiben. Auch gehören hierher die 3 ostaustralischen Arten: *Phr. Bidwilli* (Benth.) Eichl., *Phr. myrtifolius* (Cunn.) Eichl. und *Phr. celastroides* (Sieber) Eichl., letztere von Victoria bis Queensland häufig auf Eucalypten, gewöhnlich in großen Büschen (Fig. 122 *A—E*).

Sect. II. *Metastachys* Benth. Bl. lang in einfachen, endständigen, einseitswendigen Trauben, in den Achseln der Tragb. ohne Vorb. — 3 Arten auf den Anden; sehr verbreitet von Chile bis Kolumbien bis zu 4000 m Höhe ist *Phr. corymbosus* (Dietr.) Eichl., ausgezeichnet durch 1 cm lange Tragb. und 4—5 cm große Bl. — *Phr. verticillatus* (Ruiz et Pav.) Eichl. mit meist 3gliedrigen Blattquirlen und 5teiligen Bl., auf *Colletia crenata* und anderen Bäumen von Chile bis Bolivia.

Sect. III. *Quintralia* Eichl. (*Tristerix* Mart. z. T.) Bl. ziemlich groß in endständigen, verkürzten, doldenähnlichen Blütenständen, in den Achseln von Tragb. mit freien Vorb. — 3 Arten im extratropischen andinen Südamerika. — *Phr. tetrandrus* (Ruiz et Pav.) Eichl. [Ytiu, Quintral] mit gegenständigen B. und 4teiligen Bl., sehr verbreitet in Chile und Peru auf *Olea europaea* L. und *Populus nigra* L. var. *pyramidalis*.

Sect. IV. *Singuliflorae* Engl. Blütentrauben axillär, am Grunde mit 2 kleinen Vorb.; aber nur selten mit 2—3 Bl., meistens auf 1 Bl. reduciert; Tragb. mit den Vorb. der Bl. zu einem 3zähnigen Becher vereinigt. — Einzige Art: *Phr. cuneifolius* (Ruiz et Pav.) Eichl. (Liga) kahl, graugrün, mit länglichen, keilförmigen, sitzenden B. und ansehnlichen, aufrechten, roten Bl.; auf Weiden und Myrtaceen im südöstlichen Brasilien und Argentinien (Fig. 122 *F, G*).

4. **Struthanthus** Mart. (*Spirostylis* Presl, Erva do passerinho in Brasilien). Bl. meist 6teilig, ziemlich klein, 2häusig. Saum des Cal. deutlich. B. der Blh. frei, abwechselnd breit und schmal. Stf. fadenförmig, ungleich, die kürzeren vor den schmäleren Blb. A. meist mit 2, selten mit 4 Längsspalten sich öffnend. Pollen dreikantig oder 3lappig, mit größeren kugeligen sterilen Zellen vermischt. Staminodien in den ♀ Bl. mit verkümmerter, lineal-lanzettlicher A. an der Spitze. Scheinfrkn. verkehrt-eiförmig oder fast kugelig. Scheinfr. beerenartig, weiß, gelb-grünlich oder rot. — Auf dikotylen Holzgewächsen lebende Sträucher, ganz kahl, an ihrem bisweilen windenden Stengel Haustorien entwickelnd oder durch adventive Haftwurzeln sich festsetzend, bisweilen in geißelförmige Zweige ausgehend, deren junge gekrümmte B. mit ihrem vor der Blattspreite vollständig entwickelten Blattstiel sich an Zweige anzuhängen vermögen. Blütenstand aus Triaden zusammengesetzt. Tragb. und Vorb. (bei sitzenden Bl.) in einen blühenden 3zähnigen Becher vereinigt, bei gestielten Bl. frei.

40 Arten im tropischen Amerika, von Brasilien bis Mexiko; aber auf den Antillen fehlend. — **A.** Bl. in den Triaden sitzend. Tragb. und Vorb. vereinigt: *St. polyrrhizus* Mart. mit zahlreichen, adventiven Klammerwurzeln und rankenartigen B. an den peitschenförmigen Zweigenden, mit verkehrt-herzförmigen Laubb. und zusammengesetzten Scheindolden; häufig im südlichen Brasilien, namentlich in Bahia. — *Str. staphylinus* Mart. wie vorige Art; aber mit länglichen, am Grunde zurückgebogenen B. und in Trauben stehenden Triaden, fast

durch ganz Brasilien. — *Str. marginatus* (Desr.) Blume, mit Haftwurzeln, eiförmigen oder herzeiförmigen, knorpelig berandeten B. und in Trauben stehenden Triaden; häufig durch ganz Brasilien und Paraguay, namentlich auf *Citrus, Psidium, Coffea, Ficus, Baccharis, Eugenia dysenterica, Aspidosperma, Cerbera, Boehmeria* etc.; soll den Kaffeeplantagen gefährlich werden. — *Str. syringifolius* Mart., aufrecht, ohne Adventivwurzeln, mit eiförmigen und länglichen B. und in Trauben stehenden Triaden, fast in ganz Brasilien und den Nachbargebieten auf Lauraceen und *Mangifera.* — *Str. pterygopus* Mart., aufrecht, ohne Haftwurzeln am Stengel, mit eiförmigen oder dreieckig eiförmigen B. und zusammengedrückten Stielen der ährigen Blütenstände; häufig im mittleren und südöstlichen Brasilien auf verschiedenen Bäumen. — **B.** Bl. in den Triaden sitzend oder gestielt. Tragb. und Vorb. frei. *Str. vulgaris* Mart. (bei Bentham und Hooker die Gruppe *Cymularia* bildend) ohne Haftwurzeln, mit eiförmigen oder länglichen B.; häufig im südlichen Brasilien auf *Bombax, Chorisia* und *Guarea.* — *Str. elegans* Mart. Kletternd, mit adventiven Haftwurzeln, am Ende geißelförmigen Zweigen und in der Jugend rankenden B., mit zusammengedrückten vierkantigen Traubenachsen und sitzenden Bl.; auf zahlreichen Bäumen im südlichen Brasilien, während des ganzen Jahres blühend. — **C.** Wie B.; aber die Stiele der Triaden bei der Fruchtreife verdickt und zurückgebogen. — *Str. quercicola* (Cham. et Schlecht.) Eichl. und einige andere Arten Mexikos.

5. **Phthirusa** Mart. (erweitert). Knospen eiförmig oder länglich 6kantig. Bl. klein, selten ☿ od. polygamisch, meist 2häusig. Saum des Cal. deutlich. B. der Blh. frei, dick fleischig, abwechselnd breit und schmal. Stf. ungleich, dick fleischig, am Ende abgestutzt und oft über die A. hinaus verlängert, nicht selten drüsig, entweder mit den Blb. fast ihrer ganzen Länge nach vereinigt oder größtenteils frei, seitlich gegeneinander gedrückt und dann die längeren fast leierförmig, an den Seiten ausgehöhlt, die kürzeren länglich, an den

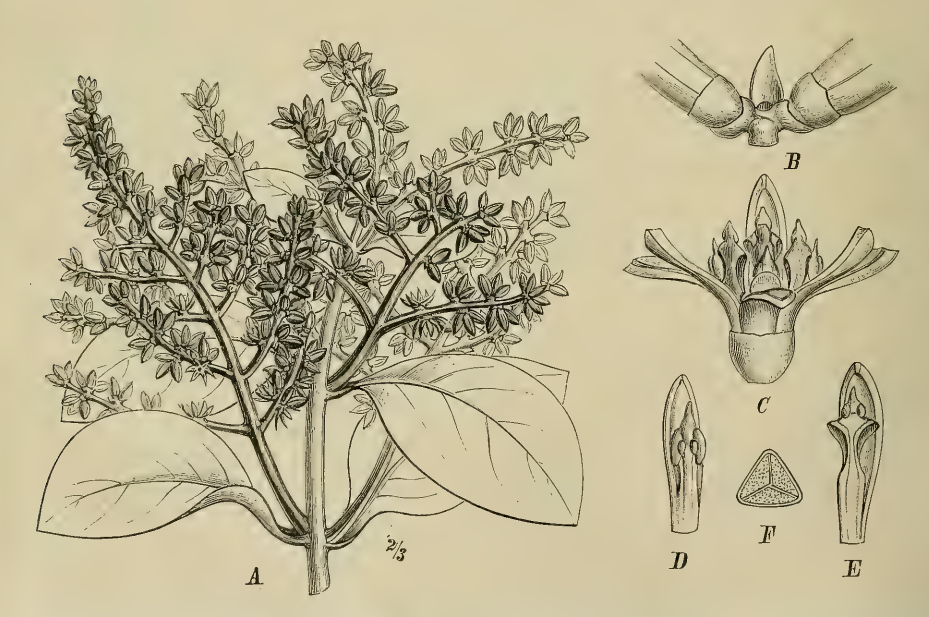


Fig. 123. *Phthirusa Theobromae* (Willd.) Eichl. *A* blühender Zweig, verkleinert; *B* Stück einer Blütentriade, aus welcher die Mittelbl. entfernt ist, um das Tragb. der Fr. mehr hervortreten zu lassen; *C* eine Bl. geöffnet und ausgebreitet; *D* ein B. der inneren Blh. mit Stb., *E* ein B. der äußeren Blh. mit Stb.; *F* Pollen. (Nach Eichler.)

Seiten gefurcht (Fig. 123 *D, E*); A. elliptisch, mit 2 Längsspalten, die vorderen Fächer meist viel kleiner als die hinteren. Staminodien meist mit verkümmerten A. Scheinfrkn. mehr oder weniger verkehrt-eiförmig; N. meist groß, kopfförmig. Scheinfr.

beerenartig, klein. — Auf Dikotylen wachsende Sträucher, mit Haftwurzeln an der Basis des Stammes, bei den kletternden auch Haftwurzeln am Stengel. Zweige oft vierkantig oder zusammengedrückt, zuletzt rundlich, mit lederartigen Laubb. Bl. sehr klein, selten einzeln in den Achseln, meist in einfachen oder zusammengesetzten Ähren oder Trauben.

Etwa 34 Arten im tropischen Amerika.

Sect. I. *Dendropemon* Blume. Bl. in achselständigen Ähren oder Trauben. Tragb. mit den Vorb. in ein becherförmiges Gebilde vereinigt. Stf. abwechselnd länger, die längeren beiderseits durch den Druck der kürzeren Stf. ausgehöhlt. — 10 Arten in Westindien, z. B. *P. uniflora* (Jacq.) Eichl. und *P. psilobotrys* (DC.) Eichl. auf San Domingo, *P. portoricensis* (DC.) Eichl. auf Portorico, *P. cubensis* (Griseb.) Eichl. auf Kuba.

Sect. II. *Lipotactes* Blume. Wie I; aber die Stf. mit der Blh. vereinigt und daher die A. sitzend. Hierher *P. pauciflora* (Sw.) Eichl. auf Jamaika.

Sect. III. *Passowia* Karst. (als Gatt., Sect. *Euphthirusa* Eichl. z. T.) Achselständige Trauben oder Ähren aus 3blütigen Trugdöldchen zusammengesetzt. Etwa 16 Arten im tropischen Amerika. Bemerkenswert: *P. Theobromae* (Willd.) Eichl., mit hellgrauen Zweigen, meist eiförmigen, lederartigen B.; Bl. mit häutigem Kelchsaum und zur Blütezeit abstehenden Blb.; häufig in Brasilien, Guiana, Venezuela, Peru auf *Theobroma*, *Mangifera*, *Nerium* etc. (Fig. 123). — *P. pyrifolia* (H. B. Kunth) Eichl., mit rostfarbig mehligen Zweigen, eiförmig- oder lanzettlich-länglichen B. und zusammengesetzten Ähren. Weit verbreitet im tropischen Südamerika von Südbrasilien bis Kolumbien auf *Mangifera indica*, *Citrus*, *Persea indica*, *Lagerstroemia indica* (Fig. 110 *F*, *G*, 121 *E*).

Sect. IV. *Euphthirusa* Engl. (*Phthirusa* Martius im engeren Sinne). Bl. sehr klein, wie bei III angeordnet oder zu 3 in den Blattachseln, Stf. mit der Blh. vereinigt, daher die A. auf den Blb. sitzend. 9 Arten, zumeist im tropischen Brasilien, keine von ausgedehnter Verbreitung.

6. **Psittacanthus** Mart. Bl. ansehnlich (3—10 cm lang) ☿, 6-, selten 5—4teilig. Saum des Calyculus ganzrandig oder gekerbt oder gezähnt. B. der Blh. frei oder vereinigt, in der Blütezeit abstehend, abwechselnd breit und schmal. Stb. vor den schmäleren Blütenhüllb. kleiner. Stf. fadenförmig; A. beweglich, mit 2 Längsspalten sich öffnend. Pollen zusammengedrückt, 3lappig oder 3kantig. Scheinfrkn. verkehrt-eiförmig oder fast kugelig, oft von einem Discus bedeckt. Gr. cylindrisch, fadenförmig, meist 6streifig; N. kopfförmig. Scheinfr. beerenartig, häufig nur über den Stämmchen des E. mit einer klebrigen Schicht. Keimling mit sehr kurzem, stumpfem Stämmchen und 2 oder 4—6 Keimb. Kein Nährgewebe. — Auf dikotylen Holzgewächsen, seltener auf Coniferen lebende Sträucher, ohne in die Luft wachsende Adventivwurzeln, mit meist gegenständigen, dick lederartigen, hand- oder fiedernervigen B. Bl. meist in 3blütigen Trugdöldchen, welche in Trauben, Doldentrauben oder Dolden vereinigt sind, jede einzelne Bl. mit einer Hochblattcupula versehen, das primäre Tragb. jedes Trugdöldchens mit dem Stiel desselben bis zur Basis der Seitenzweiglein vereinigt, mit freier, schuppenförmiger Spitze; die secundären und tertiären Hochb. becherförmig (Fig. 124 *B*).

Nahezu 50 Arten im tropischen Amerika.

Sect. I. *Isocaulon* Eichl. Internodien gleich dick. B. nicht selten abwechselnd, meist dick lederartig. 34 Arten, zumeist in Brasilien, einige in Mexiko und auf den Antillen. **A.** Blütenhüllb. frei, ohne Ligularbildungen. Hierher zahlreiche Arten, von denen folgende bemerkenswert: *Ps. robustus* Mart. mit vierkantigen Zweigen, dicken, eiförmigen B., großen (7—8 cm langen) 6teiligen Bl., auf *Vochysia*, *Qualea* etc. im ganzen südlichen und mittleren Brasilien. — *Ps. furcatus* Mart., mit vierkantigen Zweigen, verkehrt-eiförmigen lederartigen B. und 6teiligen Bl., deren Trugdöldchen Scheindolden bilden, häufig auf *Anacardium* in den Provinzen Bahia und Minas. — *Ps. dichrous* Mart., mit runden Zweigen, lederartigen, verkehrt-eiförmigen B., ebenfalls in Scheindolden stehenden Trugdöldchen und mit 2 cm langen roten Beeren; auf *Tapirira*, *Copaifera* u. a. im südlichen Brasilien fast das ganze Jahr blühend und fruchtend, auf sich selbst keimend (Fig. 124). — Durch 4kantige Zweige ausgezeichnet sind: *Ps. americanus* (Jacq.) Eichl., mit schief eiförmigen B., keulenförmigen, zugespitzten Blh. und flachen linealischen Blütenhüllb., auf den Antillen und in Mexiko. — *Ps. calyculatus* (DC.) Eichl. mit länglichen oder länglich-lanzettlichen B., und *Ps. Schiedeanus* (Cham. et Schlecht.) Eichl. mit schief-lanzettlichen oder sichelförmigen B.; beide in Mexiko

häufig. — **B.** Blütenhüllb. frei, auf der Innenseite über der Basis mit einer Ligularbildung, z. B. *Ps. biternatus* (Hoffmsegg.) Blume, kahl oder mit gelb-haarigem Blütenstand, mit elliptischen, oben und unten abgerundeten B. und am Rande wellig-gekerbten Blb.; in den brasilianischen Provinzen Para und Bahia. — **C.** Blütenhüllb. in eine lange Röhre vereinigt, nur an der Spitze frei, ohne Ligularbildungen. 5 Arten im nördlichen Brasilien, im Gebiet des Amazonenstromes und Orinoko.

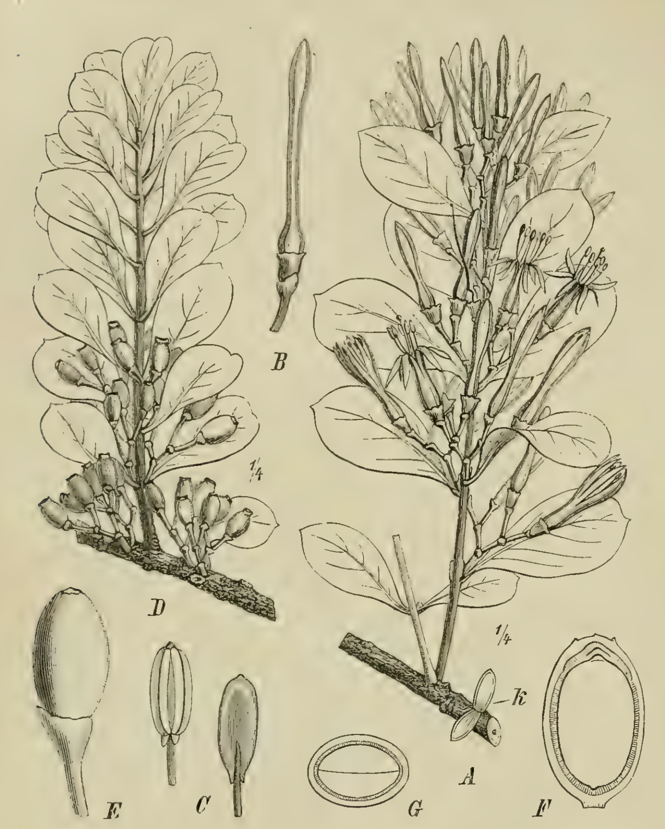


Fig. 124. *Psittacanthus dichrous* Mart. *A* blühendes, *D* fruchtendes Zweigstück, bei *k* in Fig. *A* ein Keimpflänzchen aufsitzend; *B* Blütenstiel mit Tragb. u. Bl.; *C* A. geschlossen und geöffnet; *E* Scheinfr.; *F* dieselbe im Längsschnitt; *G* dieselbe im Querschnitt. (Nach Eichler.)

Sect. II. *Hemiarthron* Eichl. Internodien des Stengels continuierlich, aber die Internodien des Blütenstandes an den Knoten ringförmig erweitert. Hierher nur *Ps. divaricatus* (H. B. Kunth) Eichl.; mit abwechselnden sitzenden B., in Chile.

Sect. III. *Arthraxon* Eichl. Internodien des Stengels und des Blütenstandes an den Knoten verbreitert. Mehrere Arten, z. B. *Ps. cucullatus* (Lam.) Blume, Strauch mit lanzettlichen B. und eine endständige Rispe bildenden Bl.; Tragb. laubblattartig, kapuzenförmig, die Vorblattbecher überragend; in Nordbrasilien und Guiana. — *Ps. cordatus* (Hofmsegg.) Blume, mit sitzenden, umfassenden, dreieckig-herzförmigen B.; in Nordbrasilien und Guiana.

7. Oryctanthus (Griseb.) Eichl. Bl. ☿, selten diöcisch, 6teilig. Saum des Calyculus schwach. B. der Blh. abwechselnd breit und schmal, zuletzt abstehend. Stf. fadenförmig, unterwärts mit der Blh. vereinigt. A. deutlich 4fächerig, mit kleineren Vorderfächern; Pollen dreikantig, aber fast kugelig, mit dodekaedrisch-netzförmig verdickter Exine. In den ♀ Bl. ist mit den Blb. ein rudimentäres Stb. vereinigt, welches bisweilen das Rudiment einer A. trägt. Scheinfrkn. verkehrt-eiförmig, von einem fleischigen, ringförmigen Discus bedeckt; N. kopfförmig. Scheinbeere länglich, mit die ganze Fr. umgebender Viscinschicht. E. mit fast keulenförmigem Stämmchen und 2 halbcylindrischen Keimb. — Auf Dikotylen lebende Sträucher, häufig mit Wurzeln, welche am Grunde des knollig angeschwollenen Stengels entspringen, auf den Zweigen der Nährpfl. hinkriechen und in dieselben mehrere Haustorien einsenken, mit gegenständigen Laubb. und mit ährigen Blütenständen, bei welchen die gekreuzt stehenden, sitzenden Bl. in Grübchen eingesenkt sind. Tragb. die Gruben am Rande umgebend, breit schuppenförmig. Vorb. am Grunde der Grübchen, klein, bisweilen verkümmernd.

8 Arten im tropischen Amerika, die folgenden mit Zwitterbl. — *O. amplexicaulis* (H. B. Kunth) Eichl. mit breit-eiförmigen, fast stengelumfassenden B. und gestielten Ähren, in

Kolumbien, Venezuela und Guiana. — *O. occidentalis* (L.) Eichl., mit eiförmigen, nicht umfassenden B., bräunlich-mehligen Zweigen, Stielen und Ähren, sowie mit deutlich entwickelten Vorb.; auf Jamaika, in Costa Rica und Panama. — *O. botryostachys* Eichl., ähnlich wie vorige; aber ohne Vorb. unterhalb der Bl.; häufig auf *Inga* in den Campos von Minas Geraës bis nach Guiana. — *O. ruficaulis* (Pöpp. et Endl.) Eichl., mit vierkantigen Zweigen, herzeiförmigen bis lineal-lanzettlichen B., sitzenden, achselständigen Ähren und roten Bl.; auf *Nerium, Erythrina glauca, Coccoloba* u. a. in Guiana und Nordbrasilien, am Grunde des Stammes lange Wurzeln mit Saugorganen entwickelnd (Fig. 125).



Fig. 125. *Oryctanthus ruficaulis* (Pöpp. et Endl.) Eichl. *A* Zweig auf *Nerium Oleander* L.; *B* oberes Stück der Blütenähre, vergr.; *C* Bl.; *D* seitlicher Abschnitt derselben, das Verhältnis der Stb. zu den Blütenhüllb. zeigend; *E* größere Stb. von vorn und hinten; *E'* kleinere Stb.; *F* Pollen; *G* junge Scheinfr.; *H* reife Scheinfr.; *J* dieselbe im Längsschnitt; *K* E. noch stärker vergr.

8. **Loranthus** L. (begrenzt). Bl. ☿ oder durch Abort eingeschlechtlich und 2häusig. Saum des Calyculus kurz, abgestutzt oder gezähnt, bisweilen sehr undeutlich. B. der Blh. 4—6, klappig, frei oder unterwärts in eine ringsum geschlossene od. rückseitig geöffnete Röhre vereinigt, mit abstehenden Saumabschnitten. Stb. nur am Grunde oder höher hinauf mit den B. der Blh. vereinigt; A. mit länglichen, meist durch einen Längsspalt sich öffnenden Thecis, unbeweglich, am Grunde rückseitig dem Ende des Stf. anliegend. Gr. fadenförmig oder zusammengedreht, mit endständiger stumpfer oder kopfförmiger N. Scheinfr. beerenartig, meist kugelig oder eiförmig, mit saftreicher, klebriger Mittelschicht und dünner, nicht deutlich abgesonderter Innen-

schicht. E. von reichlichem Nährgewebe umgeben, stielrundlich. — Auf dikotylen Bäumen, seltener auf Coniferen parasitisch lebende Sträucher, mit gegenständigen oder wechselständigen, dicken, ganzrandigen, fiedernervigen oder 3—5nervigen B. und selten kleinen, meist ansehnlichen, in einfachen oder zusammengesetzten, traubigen

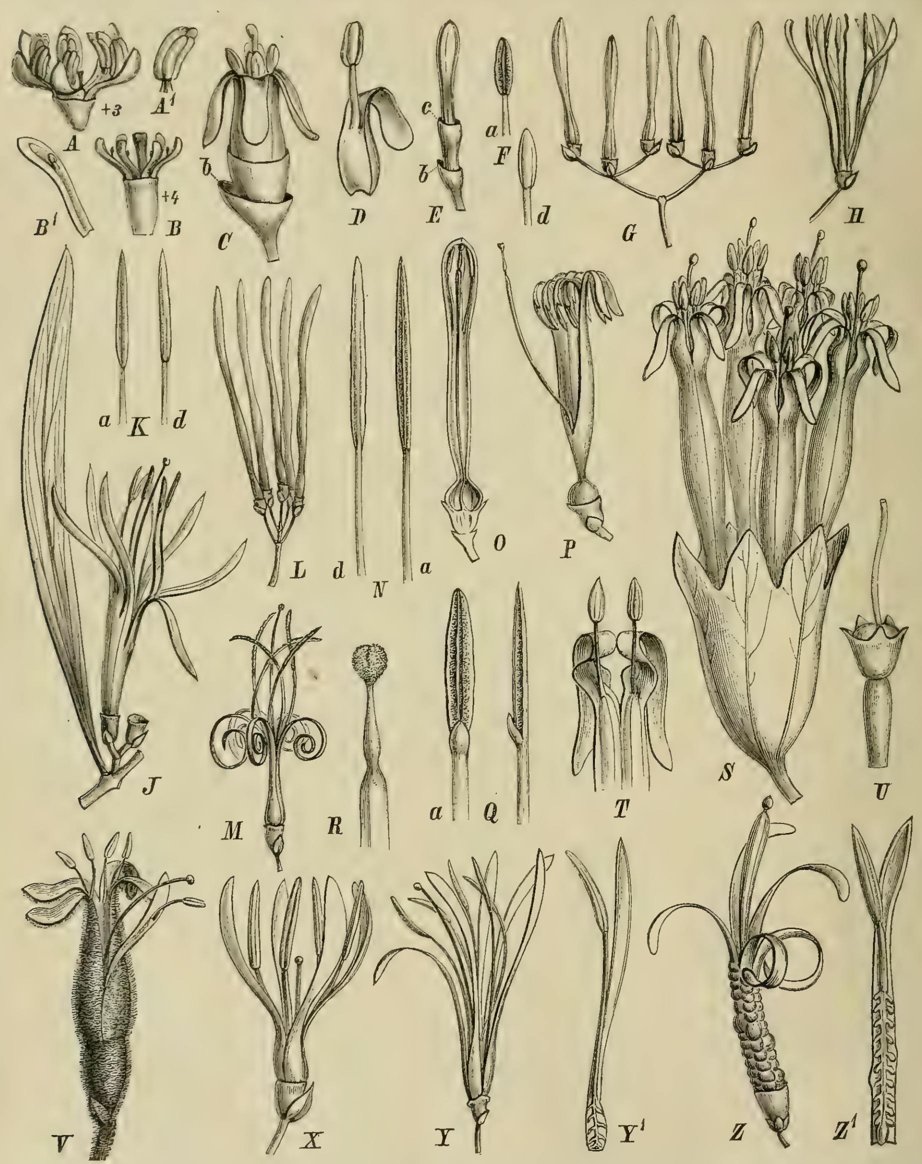


Fig. 126. Beispiele für Bl. aus verschiedenen Sectionen der Gattung *Loranthus*. *A, B L.* (Sect. I. *Euloranthus*) *europaeus* L.; *A* ♂ Bl.; *A'* Stb.; *B* ♀ Bl.; *B'* Blütenhüllb. mit Staminodien. — *C, D L.* (Sect. II. *Phoenicanthemum*) *coccineus* Jack; *C* Bl.; *D* B. der Blh. mit Stb. — *E, F L.* (Sect. II.) *Lijndenianus* Zoll.; *E* Stiel mit Knospe; *F a, d* A. von vorn u. hinten. — *G, H L.* (Sect. III. *Heteranthus*) *linophyllus* Fenzl; *G* Blütenstand; *H* einzelne Bl. — *J, K L.* (Sect. V. *Dendrophthoë*) *Exocarpi* Behr; *J* 2blütiger Blütenstand in der Achsel eines B.; *Ka, d* A. von vorn und hinten. — *L—N L.* (Sect. V) *oleaefolius* Cham. et Schlecht.; *L* Blütendolde; *M* einzelne Bl. geöffnet; *N a, d* A. von vorn und hinten. — *O—R L.* (Sect. VI. *Tapinanthus*) *namaquensis* Harvey; *O* Knospe im Längsschnitt; *P* Bl. geöffnet mit heraustretendem Gr.; *Q* oberer Teil des Stb. von vorn und von der Seite; *R* oberer Teil des Gr. — *S—U L.* (Sect. VII. *Tolypanthus*) *lageniferus* Wight; *S* Blütenstand; *T* oberer Teil zweier Blb. mit den Stb.; *U* Calyculus u. Frkn. — *V, W L.* (Sect. VIII. *Cichlanthus*) *repandus* Blume; *V* einzelne Bl. geöffnet; *W a, d* A. von vorn und hinten. — *X L.* (Sect. IX. *Acrostachys*) *Kirkii* Oliver, Bl. geöffnet. — *Y, Y*[1] *L.* (Sect. X. *Plicopetalus*) *curviflorus* Benth.; *Y* Bl. geöffnet; *Y*[1] ein B. der Blh. mit Stb. — *Z L.* (Sect. XI. *Tapinostemma*) *Acaciae* Zucc. (Die meisten Figuren nach der Natur.)

Blütenständen stehenden Bl. Tragb. bis an das Ende des Blütenstiels hinaufgewachsen. Vorb. fehlend.

Etwa 200 Arten in der alten Welt, meist tropisch, nur wenige außertropisch. (Vergl. oben Einteilung der Familie.)

A. Blütenhüllb. am Grunde ohne Falten. Blütenstände seitlich, selten endständig. Bl. ☿, nur selten eingeschlechtlich und 2häusig.

Aa. Blütenhüllb. getrennt.

Sect. I. *Euloranthus* Benth. et Hook. Bl. klein (unter 7 mm), ☿ oder diöcisch. Tragb. schuppenförmig oder hohl. Blütenhüllb. 4—6, frei. A. mit ungleichen vorderen und hinteren Fächern. Etwa 8 Arten. — Subsect. I. *Europaecola* Benth. et Hook. Ähre endständig, die Bl. an der Spindel paarweise zerstreut, durch Fehlschlagen 2häusig. *L. europaeus* L. (Eichenmistel, Viscum quercinum der Alten) kahl, bräunlich grün, mit stielrunden Zweigen, länglich spatelförmigen B., gelbgrünlichen Bl. und eiförmigen gelben Beeren; in Südeuropa und Kleinasien auf Eichen (namentlich *Q. Cerris* L. und *Q. pubescens* Willd. nicht selten, auch auf *Castanea*, in Mitteleuropa nördlich der Alpen in Österreich, Mähren und Böhmen auf Eichen (Fig. 109, 126 *A*, *B*). Subsect. 2. *Baratranthus* Korth. Bl. ☿, einzeln oder in Büscheln in den Blattachseln. *L. Grewinkii* Boiss. et Buhse im nördlichen Persien, hat dünnere und kürzere Zweige, als *L. europaeus*, 3mal kleinere und schmälere längliche oder lineal-lanzettliche B. und 6blättrige Zwitterbl. — *L. odoratus* Wall. im östlichen Himalaya auf Eichen, ist ausgezeichnet durch elliptische oder lanzettliche B. und kleine Bl. an achselständigen Ähren. — Die ebenfalls hierher gehörigen *L. nodiflorus* Thwaites von Ceylon und *L. axanthus* (Korth.) Benth. et Hook. in Sumatra haben diöcische Bl. — Subsect. 3. *Heterostylis* Benth. et Hook. Bl. ☿, in lockeren Trugdolden in den Blattachseln; Gr. dick, gekrümmt. Hierher nur *L. micranthus* Hook. f. in Neuseeland.

Sect. II. *Phoenicanthemum* Blume (*Lanthorus* Presl, *Helixanthera* Lour.). Bl. ziemlich groß (unter 2,5 cm), ☿, in achselständigen oder seitlichen Ähren oder Trauben. Tragb. schuppenförmig. Blütenhüllb. 5 oder 4, zurückgebogen. A. mit länglichen, durch Längsspalt sich öffnenden Thecis. Etwa 16 Arten des tropischen Asiens. Durch größere Verbreitung ausgezeichnet sind folgende: *L. Wallichianus* Schultz., ganz kahl, mit gegenständigen und auch abwechselnden elliptischen stumpfen B., vielblütigen, in Büscheln stehenden Trauben und 4teiligen, blassroten Bl.; in den westlichen Ghats in Vorderindien. — *L. pentapetalus* Roxb., mit eiförmigen oder elliptischen spitzen B., aufrechten, die B. überragenden Ähren, 4—5teiligen Bl., von der Mitte an zurückgebogenen Blb., unterwärts 4—5kantigem Gr., ellipsoidischen, abgestutzten Scheinfr.; in Nepal und von Assam bis Malakka, auch in Ava und Yunnan, sowie auf den großen Sunda-Inseln (auf Eichen). — *L. Macklottianus* Korth. mit verkehrt-eiförmigen oder lanzettlichen B., bis 1,5 dm langen Trauben, hochroten Blütenstielen, außen gelben, innen roten Blkr., länglich-eiförmigen Beeren; in Borneo auf *Combretum* und *Citrus*, in Sumatra auf *Mangifera indica*. — *L. coccineus* Jack, rostfarben, filzig, mit eiförmigen oder eilanzettlichen spitzen B., mit aufrechten vielblütigen Trauben, 4teiligen, am Grunde angeschwollenen und 4kantigen Blkr., in Hinterindien und auf Borneo (Fig. 126 *C*, *D*). — *L. ligustrinus* Wall., an den jungen Teilen behaart, rostfarbig, mit lanzettlichen gestielten B., sehr kurzen Trauben mit 1—2 Paaren 4teiliger scharlachroter Bl.; im tropischen Himalaya von Kumaon bis Sikkim. Nicht auf den oberirdischen Zweigen der Bäume wachsend, möglicherweise ein Wurzelparasit.

Sect. III. *Heteranthus* Benth. et Hook. Bl. groß (bis zu 4 cm), ☿, 4—6teilig, in achselständigen Trauben oder Dolden, welche aus 3blütigen Trugdöldchen (bisweilen nur 2, Fig. 126 *G*) zusammengesetzt sind, selten einzeln. Tragb. schuppenförmig. Knospen am Ende nicht keulig. A. bisweilen durch Querscheidewände vielfächerig. — Etwa 24 Arten auf den Inseln des malayischen Archipels und des stillen Oceans, auch einzelne in Australien, Neuseeland, Britisch Indien und Afrika. Bemerkenswert: 1. Bl. einzeln oder zu 2 in den Blattachseln. *L. tetrapetalus* Forst., mit kurz gestielten, elliptisch-länglichen B., auf *Metrosideros* und *Vitex* auf der nördlichen und mittleren Insel Neuseelands sehr verbreitet. — **2.** Bl. in Büscheln an den Knoten sitzend oder in Scheindolden. *L. verticillatus* (Scheff.) Benth. et Hook., an den jungen Trieben rostbraunschuppig, mit gegenständigen, eiförmigen oder länglichen B., mit in Scheinquirlen stehenden 3blütigen Zweigen des Blütenstandes; auf Neuguinea und den Philippinen. — **3.** Bl. in Dolden, welche gestielte Trugdolden tragen. *L. luzonensis* Presl und andere Arten von den Philippinen. — *L. pendulus* Sieb. (*L. longifolius* Hook.), ausgezeichnet durch 3 dm lange, linealische B. und kandelaberartig verzweigte, gestielte Dolden, verbreitet in den Küstenstrichen fast ganz Australiens (auf Myrtaceen). — *L. linophyllus* Fenzl, mit fast stielrunden, langen B.; in Australien wie die

vorige verbreitet (auf Casuarineen) (Fig. 126 *G*, *H*). — *L. Quandang* Lindl., mehr oder weniger filzig behaart, mit verkehrt-eiförmigen bis lanzettlichen B. und filzig behaarten Bl.; wie die vorigen verbreitet. — **4.** *L. grandibracteatus* F. v. Müll., kahl, mit länglich-keilförmigen bis lineal-lanzettlichen, stumpfen B., sehr verbreiterten abgestutzten Blütenzweigen mit 4—6 sitzenden Bl. zwischen 2 breit eiförmigen oder lanzettlichen, 3—5 cm langen Hochb.; in Nordaustralien, Queensland und Südaustralien. — **5.** Bl. in dichten, kurz gestielten Trauben. — *L. signatus* F. v. Müll., mit verkehrt-eiförmigen bis länglichen oder elliptischen, bisweilen auch rundlichen und herzförmigen B. und mit einseitigen, aus 3blütigen Knäueln zusammengesetzten Trauben, in Nordaustralien, Queensland und auf Timor. — *L. vitiensis* Seem., mit elliptischen, stumpfen B., mit zahlreichen 3 cm langen, roten Bl. in 3blütigen, kurze Trauben zusammensetzenden Knäueln und mit roten Beeren; auf den höchsten Gebirgen der Fidji-Inseln. Dieser Art nahe stehend *L. insularum* Asa Gray mit mehr eiförmigen B. und rötlich-gelben Bl., auf *Inocarpus edulis* an den Küsten der Fidji-, Tonga- und Samoa-Inseln. — *L. Colensoi* Hook. f. mit breit länglichen oder rhombischen B. und großen, in Trauben stehenden Bl., auf Neuseeland. — **6.** Trauben achselständig, locker, einfach oder aus 3blütigen Trugdolden zusammengesetzt. *L. heteranthus* Wall. mit abwechselnden, kurz gestielten oder länglich-lanzettlichen oder linealischen, dick lederartigen B. und die B. überragenden Trauben roter Bl., in Burma, Java und Borneo. — *L. Mannii* Oliv. mit eilanzettlichen B. und lockeren wenigblütigen Trauben, an deren Blütenstiel die kleinen Tragb. heraufrücken auf der Insel St. Thomas.

Ab. Blütenhüllb. mehr oder weniger vereinigt.

Ab*α*. Stf. an der Spitze erweitert.

Sect. IV. *Loxanthera* Blume. Bl. 5teilig, bis 1 dm lang, von becherförmigen Tragb. gestützt, in achselständigen Dolden. Gr. fadenförmig, mit keulenförmiger N. Nur 2 Arten von Java und Borneo. *L. speciosus* Blume et Fischer auf den Gebirgen Javas ist eine sehr schöne Art mit lang gestielten, eiförmigen oder länglichen, lederartigen B., außen rosenroten, innen gelben, oben und unten erweiterten Blh.

Ab*β*. Stf. an der Spitze nicht erweitert.

I. Calyculus deutlich oberhalb des Scheinfrkn. hervortretend.

1. Bl. in Büscheln oder Trugdolden. Tragb. nicht zu einem Involucrum vereinigt.

Sect. V. *Dendrophthoë* Mart. (als Gatt. z. T., *Scurrula* G. Don z. T.) Calyculus häufig oberhalb des Frkn. gezähnt. Blh., bisweilen am Grunde angeschwollen, gerade oder gekrümmt, 5—4teilig, gewöhnlich an der Rückseite aufgeschlitzt. A. sehr schmal, mit undeutlichen Fächern. Fr. eiförmig oder länglich. — Zahlreiche Arten (über 60) in den Tropenländern der alten Welt. — **A.** Blh. filzig oder wollig. *L. tomentosus* Heyne mit rostfilzigen Zweigen und B., abwechselnden, gestielten, länglichen oder verkehrt-eiförmig-länglichen B., gekrümmten Blh. und mit Tragb., welche selten den 5zähnigen Calyculus überragen; auf den Nilghiri und Pulney Mountains, sowie auf Ceylon. Außerdem andere nahe verwandte Arten in Vorderindien. — *L. rufescens* DC., auch rostfilzig, mit eiförmigen, stumpfen B., 1—3 in den Blattachseln stehenden Trugdolden und 6kantigen Knospen; in Senegambien. — *L. oblongifolius* E. Mey. ebenfalls rostfilzig, mit kurz gestielten, elliptischen, lederartigen B., in Büscheln stehenden Trugdolden, kurz becherförmigen Tragb., langem Kelch und nur im unteren Vierteil vereinigten Blütenhüllb.; in Abessinien. Außer diesen noch einige andere Arten im tropischen Afrika; von südafrikanischen Arten wären zu nennen *L. glaucus* Thunb. (*Moquinia* Spreng.) mit graugrünen, länglichen oder länglich-eiförmigen B. und aufrechten, 3blütigen Blütenzweigen. — **B.** Blh. kahl, am Grunde nicht erweitert; Blütenstände sitzend oder kurz gestielt. *L. neelgherrensis* Wight et Arn., mit dicken, lederartigen, länglichen B. und sitzenden oder gestielten Blütenständen, mit kleinen Tragb. und länglichen Scheinfr., in den Nilghiries bis zu 2000 m und auf Ceylon. Damit nahe verwandt mehrere andere Arten Vorderindiens. — Ferner gehören hierher mehrere Arten des tropischen Australiens, z. B. *L. Exocarpi* Behr, welcher sich von Nordaustralien bis Victoria und Südaustralien erstreckt; an den nördlichen Standorten haben die Exemplare breitere länglich-keilförmige B., an den südlichen häufig schmal linealische B.; die kurz gestielten Bl. stehen einzeln oder paarweise in den Blattachseln oder auf kurzem Stiel (Fig. 126 *J*, *K*). — Auch finden sich Arten aus diesem Formenkreis auf Neukaledonien, den Sechellen und Madagaskar, sowie endlich im tropischen Afrika. — **C.** Blh. kahl oder fast kahl, am Grunde nicht angeschwollen; Triaden gestielt. *L. platyphyllus* Hochst., graugrün, häufig mit abwechselnden, länglich-eiförmigen, stumpfen B. und 5—8blütigen Blütenstielen; in Abessinien; außer dieser noch einige im tropischen Afrika. — **D.** Blh. kahl, am Grunde dünn, gerade oder gekrümmt; Trauben sehr kurz oder ziemlich lang. Zahlreiche Arten des indisch-

malayischen Gebietes, von denen wir nur einzelne nennen. *L. longiflorus* Desr. (S. 166) ganz kahl, mit abwechselnden oder gegenständigen, sitzenden oder gestielten, fast kreisförmigen oder elliptischen oder länglichen B., achselständigen, einseitswendigen Trauben, leicht gekrümmten, über der Mitte erweiterten Blh. mit lineal-länglichen Abschnitten und mit länglichen Fr.; in großer Formenmannigfaltigkeit im tropischen und gemäßigten Himalaya, von da südwärts bis Ceylon und Malakka, auch in Nord- und Ostaustralien. — *L. praelongus* Blume mit abwechselnden, kurzgestielten, länglichen B., sehr dichten Blütentrauben, langer, keulenförmiger Röhre der Blh. und lineal-spatelförmigen Saumabschnitten; in Java, woselbst noch mehrere verwandte Arten vorkommen. — **E.** Blh. mehlstäubig oder kahl, am Grunde oder bis zur Mitte erweitert. Bl. in einfachen oder zusammengesetzten Trauben. *L. pentandrus* L. (*L. farinosus* Desr.) mit elliptisch-länglichen oder lanzettlichen, selten verkehrteiförmigen B., kurzen dichten Trauben, becherförmigen Tragb., länglichen, hellgrünlichen Blh. mit linealischen, gelben Abschnitten; in Hinterindien von Silhet bis Malakka, sowie auf den großen Sunda-Inseln, auf *Coffea arabica*, *Myristica moschata*, *Tectona grandis*, *Jambosa*, *Caryophyllus*, *Citrus Aurantium*, *Artocarpus integrifolia* und vielen anderen Bäumen. — **F.** Blh. kahl, am Grunde angeschwollen. *L. oreophilus* D. Oliv., mit eilanzettlichen B., gestielten, vielblütigen Dolden in den Blattachseln, schief becherförmigen Tragb.; auf dem Kamerungebirge um 2000—2500 m. — *L. oleaefolius* Cham. et Schlecht. (*Lichtensteinia* Wendl.), mit länglichen, unterseits seidenhaarigen B., kurzen axillären, 3 sitzende Bl. tragenden Blütenzweigen und roten Bl.; im Kapland (Fig. 126 *L—N*).

Sect. VI. *Tapinanthus* Blume. Bl. oft 5teilig, in den Achseln in Büscheln oder Trugdolden, von schiefen oder becherförmigen Tragb. gestützt. Saum des Calyculus vorspringend, oft becherförmig. Blh. kahl oder fast kahl, oberhalb der basalen kugeligen, eiförmigen oder länglichen Anschwellung häufig zusammengezogen; Saum einseitswendig, zurückgeschlagen. Stf. vor den A. in einen kleinen Zahn oder in ein Anhängsel (Nectarium?) verlängert. Gr. im oberen Teil angeschwollen, deutlich 5kantig, gegen die kopfförmige N. hin aber wieder verdünnt. Arten des tropischen Afrika. *L. Pentagonia* DC. mit rundlichen Zweigen, eiförmigen oder lanzettlichen, graugrünen, dick lederartigen B., 4—5blütigen Büscheln in den Blattachseln, mit 5kantigem Gr. und kopfförmiger N.; in Senegambien überall an Bäumen. — *L. dodonaeifolius* DC., der vorigen Art nahestehend, aber mit kurz gestielten, lineal-länglichen, graugrünen B. und 2—3blütigen Knäueln; ebenfalls in Senegambien, auf Tamarindenstämmen. — *L. sessilifolius* Beauv., kahl, mit sitzenden rundlich-eiförmigen, am Grunde herzförmigen B., zahlreichen, in einem Büschel vereinigten, herabgebogenen Bl., mit roter Röhre und gelbem Saum; im äquatorialen Afrika bis Koto. — Ferner gehört hierher *L. namaquensis* Harvey vom Herero- und Namaland (Fig. 126 *Q—R*).

2. Bl. in Knäueln. Tragb. ein Involucrum bildend.

Sect. VII. *Tolypanthus* Blume. Bl. oft 5teilig, fast wie Sect. IV, nur etwas kürzer, in einem sitzenden oder gestielten Köpfchen. Tragb. groß, in ein Involucrum vereinigt. Nur in Ostindien 3 Arten. — *L. involucratus* Roxb. mit etwas behaarten, lang gestielten, elliptischen, eiförmigen oder herzförmigen B., einem aus 4 freien B. gebildeten Involucrum, 4 wollig bekleideten Bl. mit 5 linealischen Abschnitten; verbreitet in Sikkim, Silhet, Khasia. — *L. lageniferus* Wight, kahl, mit kreisförmigen oder länglichen, rundlichen oder herzförmigen B., breitem glockigem, 5lappigem Involucrum und 5 dasselbe überragenden Bl. mit 5 kurzen, länglich-lanzettlichen B.; in Concan und Malabar (Fig. 125 *S—U*).

II. Calyculus über den Frkn. nur wenig hinwegragend.

Sect. VIII. *Cichlanthus* Endl. (*Dendrophtoë* Mart. z. T. *Scurrula* G. Don z. T.) Bl. meist 4teilig; Blütenzweige in den Achseln einzeln oder in Büscheln, wenigblütig, selten traubig. Tragb. schuppenförmig. Blkr. häufig dünn, filzig oder mehlig bestäubt, gerade oder gekrümmt, mit am Rücken häufig gespaltener Röhre und zurückgeschlagenem Saum. A. schmal linealisch. — 24 Arten im tropischen Asien. — *L. scurrula* L., an den jungen Zweigen und auf der Unterseite der B. weißlich oder rostfarben-filzig, mit gestielten oder sitzenden, eiförmig-elliptischen, herzförmigen oder verkehrt-eiförmigen B., mit fast traubigen Blütenbüscheln, gekrümmter Blh. und birnförmigen, filzigen Scheinbeeren; durch ganz Indien verbreitet, auch auf Timor, in der Behaarung, der Länge der Blattstiele und der Blattform sehr veränderlich. — *L. cordifolius* Wall. mit weißfilzigen Zweigen, lang gestielten, kreisförmigen oder breit eiförmigen, am Grunde abgerundeten oder herzförmigen B., kurz gestielten Blütenbüscheln, gekrümmten Blh. und birnförmigem, filzigem Scheinfrkn.; im subtropischen Himalaya von Kashmir bis

Nepal, in Centralindien und Ceylon. — Wie vorige steht auch der in Hinterindien, sowie auf Java und Sumatra verbreitete *L. ferrugineus* Roxb. (*L. Schultesii* Blume) dem *L. scurrula* sehr nahe und unterscheidet sich hauptsächlich durch dichtere Filzbekleidung, sowie weniger birnförmige Fr. — *L. pulverulentus* Wall. hat weißfilzige Zweige, besitzt eiförmige oder länglich-eiförmige B. und lang gestielte Bl. in einzeln oder in Büscheln stehenden Trauben und keilförmige Scheinfr.; im subtropischen Himalaya und Vorderindien. — *L. umbellifer* Schultz mit länglichen kahlen B., in kurzgestielten achselständigen Büscheln oder Dolden stehenden Bl. und kreiselförmigen Scheinfr.; verbreitet im gemäßigten und subtropischen Himalaya von 600—1500 m und im Khasia-Gebirge. — *L. vestitus* Wall., ausgezeichnet durch längliche bis linealische, unterseits rostfilzige B., rostfarbig-wollige, sitzende oder gestielte Blütenbüschel und ellipsoidische Fr.; im subtropischen und westlichen Himalaya, sowie in Khasia. Von den im indischen Archipel vorkommenden Arten seien folgende erwähnt: *L. repandus* Blume, mit lederartigen, eiförmigen, oberseits kahlen, unterseits bräunlich schuppigen B., 6blütigen Trauben, kreiselförmigem K., purpurrötlichen Blh. und keulenförmigen filzigen Scheinbeeren; in Java, Borneo und Celebes auf *Mangifera*. (Fig. 126 *V, W*). — *L. lepidotus* Blume, oft 3 m großer Strauch, rostfarben-schuppig, mit eiförmigen, beiderseits stumpfen oder am Grunde spitzen B., 3—5blütigen Trauben und keulenförmigen Scheinbeeren; auf Java, Borneo und den Molukken. Außer diesen noch mehrere auf einzelnen Inseln vorkommende Arten. — *L. philippensis* Cham. und *L. luzonensis* G. Don auf den Philippinen.

B. Blütenhüllb. am Grunde erweitert und daselbst innen mit erhabenen, vom Stf. ausgehenden Falten versehen. Bl. ☿.

Sect. IX. *Acrostachys* Benth. et Hook. Bl. klein, 4teilig, ☿, in einer endständigen, einfachen Traube. Tragb. schuppenförmig. Stf. mit den Blb. vereinigt; A. lang, linealisch, kaum breiter als der Stf. — Nur 2 Arten: *L. Kirkii* Oliver in Ostafrika (Fig. 126 *X*) und *L. Sandersoni* Harvey in Natal.

Sect. X. *Plicopetalus* Benth. et Hook. Bl. mittelgroß, ☿, in axillären Dolden. Blh. und A. wie bei IX. Hierher *L. undulatus* E. Mey. in Südafrika und *L. curviflorus* Benth. in Abessinien und Somaliland (Fig. 126 *Y*).

Sect. XI. *Tapinostemma* Benth. et Hook. Bl. 5teilig, zu 3—7 in achselständigen Trugdolden, jede mit einem becherförmigen Tragb. Saum des Cal. vorspringend. Blh. innen von den Stb. mit 5 über den Scheinfrkn. neigenden Schüppchen. Reste der Blh. an der Scheinfr. bleibend. Hierher *L. Acaciae* Zucc. mit verkehrt-eiförmigen, lederartigen, graugrünen B., kurz gestielten dichotomen Trugdolden, regelmäßiger 5spaltiger Blh.; in Palästina, Nubien und Abessinien (Fig. 126 *Z*).

9. **Elytranthe** Blume (erweitert). Blütenhüllb. 5 oder 6 in eine Röhre vereinigt, mit zurückgebogenen Abschnitten. Stf. mit der Röhre der Blh. vereinigt; A. am Grunde ansitzend, schmal. Gr. fadenförmig mit fast kopfförmiger oder keulenförmiger N. — In der Tracht wie *Loranthus;* aber jede Bl. mit Tragb. und 2 Vorb.

Etwa 30 Arten des indisch-malayischen Gebietes.

Sect. I. *Macrosolen* Blume. Tragb. kürzer als der Scheinfrkn. **A.** Bl. zu 1—3 in kurz gestielten achselständigen Büscheln. Blh. 2—6 cm lang, am Grunde dünn. A. kurz linealisch. *E. retusa* (Jack) G. Don, in Malakka, Java und Borneo, und *E. Brandisiana* (Kurz) Engl. in Martaban. — **B.** Bl. in Trauben. Blh. aus breitem Grunde nach oben verschmälert, unterhalb des Saumes eingeschnürt. A. länglich. — *E. ampullacea* (Roxb.) Engl., ganz kahl, mit elliptisch-eiförmigen, länglichen oder lanzettlichen B., grünlich-gelben Bl. mit 6kantiger, unterwärts angeschwollener Röhre und lineal-spatelförmigen Saumabschnitten und mit ellipsoidischen Scheinfr.; von Bengalen und Assam bis Singapore. — *E. globosa* (Roxb.) Engl. (*L. sphaerocarpus* Blume), der vorigen sehr nahe stehend, mit elliptisch-lanzettlichen, spitzen B. und mehr kugeligen Scheinfr.; im tropischen Himalaya, Bengalen, Khasia, Malakka und Java (S. 166), schädigt bisweilen erheblich die Orangenbäume, deren Fr. klein, trocken und geschmacklos werden. — *E. trigona* (Wight et Arn.) Engl., ausgezeichnet durch dreikantige Zweige, dicke, gegenständige oder in 3gliedrigen Quirlen stehende, breit elliptische, stumpfe B., becherförmigen, abgestutzten Saum des Calyculus und keulenförmige Blh.; in Vorderindien.

Sect. II. *Euelytranthe* Engl. (*Elytranthe* Bl.). Tragb. dachziegelig gelagert, alle Bl. einschließend. Blh. gegen die Basis häufig dünner werdend, gekrümmt. Bl. oft 6teilig, zu 3—5 in sitzenden oder kurz gestielten Köpfchen. A. linealisch-pfriemenförmig mit kaum geschiedenen Fächern, oft vielfächerig. *E. loniceroides* (L.) Engl. mit gestielten, länglich-eiförmigen oder lanzettlichen, zugespitzten B., wenigblütigen, kurz gestielten, achselständigen Ähren, kreisförmigen Tragb. und Vorb., 3—5 cm langer Blh. mit 5—6 lineal-länglichen oder spatelförmigen Abschnitten; in Vorderindien und Ceylon, bis zu 2000 m. — In demselben

Gebiet; aber nur in unteren Regionen findet sich *E. capitellata* (Wight et Arn.) Engl., nur durch kürzere Blh. und kürzer gestielten Blütenstand von voriger verschieden. — *E. albida* Blume, mit gestielten, eiförmigen oder länglichen B., 2—3blütigen Ähren, mit langen Tragb., gekrümmter Blh. und 5—6 kurzen länglichen Abschnitten; von Tenasserim bis Malakka, sowie auf den Sunda-Inseln.

Sect. III. *Lepiostegeres* Blume (als Gatt.). Hochb. länger als der Scheinfrkn., die äußeren ohne Bl., alle dachziegelig gelagert, ein sitzendes und kurz gestieltes Köpfchen einhüllend. *E. gemmiflora* (Blume) G. Don mit vierkantigen Zweigen, lang gestielten, gegenständigen, eiförmigen oder breit elliptischen, am Grunde abgestutzten oder herzförmigen B. mit sitzenden, vielblütigen, eiförmigen Köpfchen, roter Blh. mit 6teiligem Saum und mit gestielten kugeligen Scheinbeeren; in den Gebirgen Javas. Außerdem einige Arten in Borneo und eine auf den Philippinen. (Fig. 127).

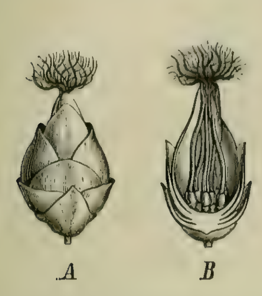


Fig. 127. *Elytranthe gemmiflora* (Blume) G. Don. *A* ein Blütenkopf; *B* einzelne Bl.

10. **Aëtanthus** Eichl. (als Untergatt.) Bl. ☿, 6teilig, lang und dünn. B. der Blh. in eine lange Röhre vereinigt, freie Abschnitte linealisch, zurückgeschlagen. A. unbeweglich, schmal, linealisch, die vorderen Fächer weit unter die hinteren herablaufend. — Bl. in 2strahligen Dolden in den Achseln der B.

4 Arten in den Anden von Kolumbien und Ecuador; die schönste und ansehnlichste *A. Mutisii* (H. B. Kunth) Engl., auf den Anden von Quito bis Santa Fé de Bogotà (Fig. 128).

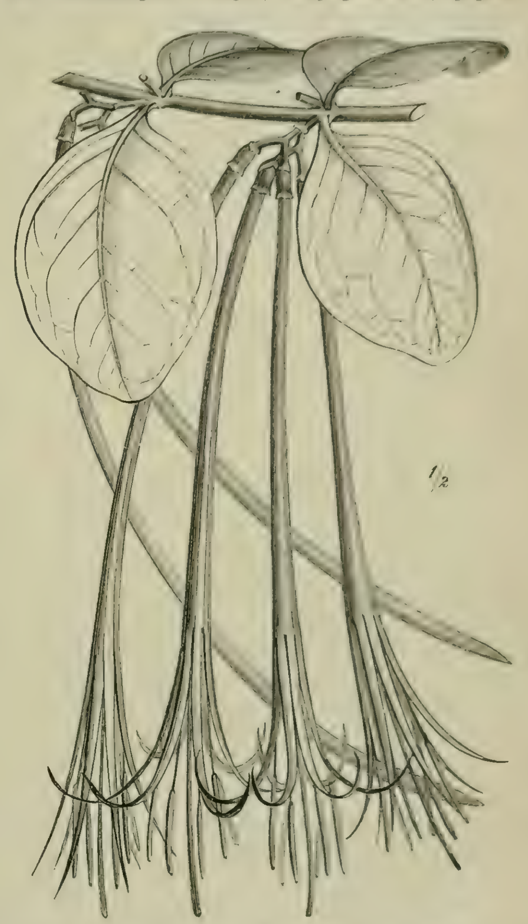


Fig. 128. *Aëtanthus Mutisii* (H. B. Kunth) Engl. Blühender Zweig. (Nach Hooker, Icones pl. t. 743, 744.)

II. Viscoideae.

Unterhalb der Blh. keine deutliche Calycularwucherung. Bl. stets eingeschlechtlich. Scheinbeere stets mit klebriger, stark entwickelter Mittelschicht. — Alle Gattungen parasitisch.

A. Bl. in einfachen Ähren oder Trauben; die Tragb. der ♂ Bl. leicht abfallend **I. Eremolepideae.**

a. B. wechselständig. ♂ Bl. ohne Blh. mit langen Stf. ♀ Bl. in einer zuletzt in einen laubblatttragenden Zweig auswachsenden Ähre . . . . 11. **Antidaphne.**

b. B. wechselständig. Stf. kurz, zum größten Teil mit der Blh. vereinigt.

α. Kleine eingeschlechtliche Ähren in den Achseln der Laubb. sitzend 12. **Eremolepis.**
β. Kleine androgyne Ähren an bereits entblätterten Zweigen; die jungen Zweige mit schildförmigen Schuppenb. . . . . 13. **Eubrachion.**
c. B. gegenständig. Stf. am Grunde mit den B. der Blh. vereinigt, zum Teil frei.
α. Freier Teil der Stf. mehrmals länger als die 2fächerigen A.
I. Gr. säulenförmig. Nährgewebe im S. reichlich . . . . . . 14. **Tupeia.**
II. Gr. kurz. Nährgewebe im S. fehlend . . . . 15. **Lepidoceras.**
B. Bl. einzeln oder in Gruppen in den Achseln von persistierenden Hochb., selten endständig . . . . II. **Visceae.**
a. A. nicht mit der Blh. vereinigt.
α. Bl. in Köpfen oder Knäueln.
I. A. klein, mit parallelen oder divergierenden Fächern. Kahle Sträucher 16. **Ginalloa.**
II. A. sitzend, breit, am Scheitel mit einem Querspalt sich öffnend, undeutlich mehrfächerig. Graufilzige oder gelbwollige Sträucher . . . . 17. **Notothixos.**
β. Bl. einzeln. Stf. mit der Blh. vereinigt, die A. frei und scheinbar der Mitte der Blütenhüllb. aufsitzend . . . . 18. **Arceuthobium.**
b. A. mit der Blh. vereinigt . . . . 19. **Viscum.**
C. Blütenstand oder einzelne Bl. extraaxillär den Gliedern der relativen Hauptachse seitwärts ansitzend . . . . III. **Phoradendreae.**
1. Bl. in 1 Reihe . . . . 20. **Dendrophthora.**
2. Bl. in 2 oder mehreren Reihen . . . . 21. **Phoradendron.**

Anm. Völlig ungenügend bekannt ist *Castraea* St. Hil., eine Pfl. Brasiliens, bei welcher die Stb. mit den Blütenhüllb. vereinigt sein sollen und die A. scheinbar an der Spitze der Blütenhüllb. sitzen.

11. **Antidaphne** Pöpp. et Endl. ♂ Bl. ohne Blh., mit 3—5 fadenförmigen Stb. um einen kleinen fleischigen Discus; A. eiförmig oder länglich, mit Längsspalten sich öffnend. ♀ Bl. mit 3—4zähniger Blh. und einem über den Rand der Blh. hervortretenden Discus, mit sehr kurzem Gr. und kopfförmiger N. Scheinfr. eiförmig, beerenartig. E. von Nährgewebe umgeben. — Auf Bäumen parasitisch, mit dicken, flachen, spatelförmigen B. Bl. sehr klein in achselständigen Ährchen; ♂ Ährchen kugelig oder eiförmig, mit breiten, dachziegelig gelagerten, schuppenförmigen, zur Blütezeit abfälligen Tragb. ♀ Ährchen am Grunde mit einigen schuppenförmigen Hochb., zur Blütezeit verlängert und an abwechselnden zahnförmigen Hervorragungen 3—5 sitzende Bl. tragend, am Ende in einen beblätterten Zweig auswachsend.

2 Arten in Kolumbien und Peru, nur ungenügend bekannt. (Möglicherweise sind die Stb. mit schmalen Blütenhüllb. bis zu deren Spitze vereinigt.)

12. **Eremolepis** Griseb. Bl. eingeschlechtlich, 1häusig oder 2häusig. Blh. mit 3—4- (seltener 2- oder (?) 5-) teiligem kurzem Saum. ♂ Bl. mit sehr kurzer Röhre, sehr kurzen Stf., aufrechten A. mit eiförmigen, durch eine Längsspalte sich öffnenden Thecis (Pollen länglich, leicht 3faltig) und verkehrt-eiförmigem, von einem Discus bedecktem Rudiment des Frkn. ♀ Bl. mit länglich-verkehrt-eiförmigem Scheinfrkn., dünnem Discus, kurzem Gr. in stumpfer oder kopfförmiger N. Scheinbeeren eiförmig, mit häutiger Innenschicht. E. fast keulenförmig, so lang wie das reichliche hornartige Nährgewebe, mit kegelförmigem, oben über das Nährgewebe etwas herausragendem Stämmchen und 2 länglichen halbcylindrischen Keimb. — Auf den Zweigen von dikotylen Bäumen lebende Sträucher mit abwechselnden, länglichen, 3—5nervigen Laubb. und kleinen kugeligen oder länglichen eingeschlechtlichen Ähren in den Achseln der B.; Bl. klein, ohne Vorb. in Grübchen der Ährenachse etwas eingesenkt, von schuppenförmigen Tragb. bedeckt.

Sect. I. *Ixidium* Eichl. (als Gatt.) ♂ und ♀ Blütenähren auf verschiedenen Zweigen desselben Strauches. Scheinbeere von den bleibenden Abschnitten der Blh. gekrönt. 3 Arten: *E. Wrightii* Griseb. mit länglich verkehrt-eiförmigen B. an etwas zusammengedrückten Zweigen; auf *Hufelandia pendula* im östlichen Kuba. — *E. Schottii* (Eichl.) Benth. et Hook. Weniger verästelt als die vorige, Tragb. nicht wie bei dieser abfällig, ♂ Ähren an der Spitze

mit einigen geschlechtslosen Bl.; in Brasilien, Prov. Rio de Janeiro (Fig. 129 *D—G*). — Eine dritte Art in Peru.

Sect. II. *Eueremolepis* Engl. ♂ und ♀ Blütenähren auf verschiedenen Sträuchern. Abschnitte der Blh. von der Scheinfr. abfallend. 2 Arten in Chile, die häufigere: *E. punctulata* (Clos) Benth. et Hook. non Griseb., mit dicht warzigen Zweigen, kurzen Internodien, dicken eiförmigen, kurz gestielten B. und kurzen Ähren; im südlichen Chile auf verschiedenen Bäumen (Fig. 129 *A—C*).

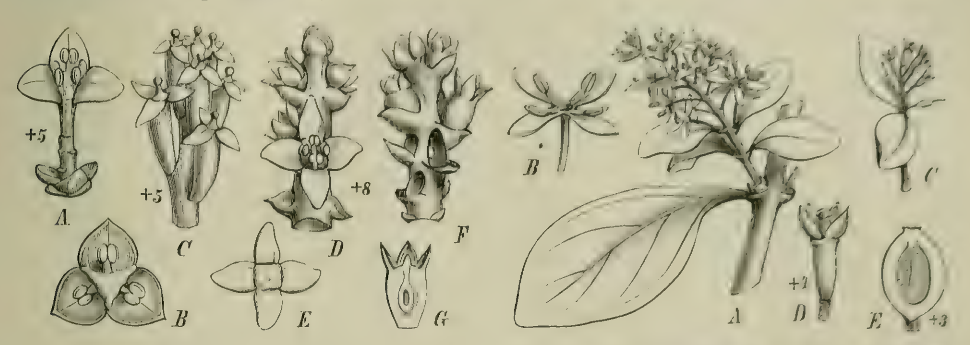


Fig. 129. *A—C Eremolepis punctulata* (Clos) Benth. et Hook. *A* ♂ Ähre, von welcher die unteren Bl. entfernt sind; *B* ♂ Bl. von oben gesehen; *C* ♀ Blütenähre. — *D—G E. Schottii* (Eichl.) Benth. et Hook. *D* ♀ Ähre; *E* ♂ Bl.; *F* ♀ Ähre; *G* ♀ Bl. im Längsschnitt. (N. Eichler.)

Fig. 130. *Tupeia antarctica* (Forst.) Cham. et Schlecht. *A* Zweiglein mit ♂ Bl.; *B* eine ♂ Bl. vergr.; *C* Zweiglein des ♀ Strauches; *D* ♀ Bl.; *E* Fr. im Längsschnitt. (Nach der Natur.)

13. **Eubrachion** Hook. f. Bl. eingeschlechtlich, 1häusig, beide Geschlechter auf demselben Ährchen. Blh. 3teilig; in der ♂ Bl. auf kreiselförmiger Achse. Stf. mit der Blh. vereinigt, nur wenig frei; die A. kurz, mit getrennten parallelen, an der Seite aufspringenden Fächern. Scheinfrkn. eiförmig. Discus fleischig. Gr. dick und sehr kurz.

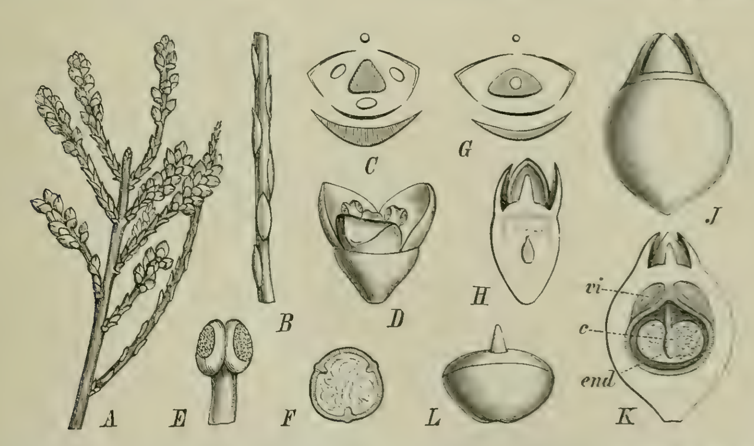


Fig. 131. *Eubrachion brasiliense* Eichl. *A* Zweigstückchen mit mehreren blühenden Zweigchen und einem nur B. tragenden; *B* Stück eines B. tragenden Zweigleins, vergr.; *C* Diagramm der ♂ Bl.; *D* ♂ Bl.; *E* ein Stb.; *F* Pollen; *G* Diagramm der ♀ Bl.; *H* ♀ Bl. im Längsschnitt; *J* Fr.; *K* dieselbe im Längsschnitt; *L* E. (Nach Eichler.)

mit stumpfer N. Scheinbeere kugelig, verkehrt-eiförmig, von den bleibenden Abschnitten der Blh. gekrönt, mit schwacher, klebriger Mittelschicht und krustiger Innenschicht. Keimling stielrund mit halbstielrunden Keimb. und aus dem kugeligen Nährgewebe weit hervortretenden Stämmchen. — Auf Bäumen parasitisch lebende Sträucher mit stielrunden Zweigen, welche in der Jugend spiralig angeordnete, schildförmig angeheftete längliche Schuppenb. tragen, im Alter von denselben entblößt sind. Ährchen von breiten concaven, dachziegelig gelagerten Schuppenb. bedeckt, die mittleren sitzenden ♂ Bl., die oberen ♀ Bl. deckend.

2 Arten in Südamerika; *E. brasiliense* Eichl. im südlichen Brasilien in der Provinz Minas Geraes, ein 3—4 dm hoher, schwärzlich-bräunlicher Strauch, an welchem vorzugsweise aus den oberhalb und unterhalb der Blütenähren stehenden Hochb. neue Zweige hervortreten (Fig. 131 *A—L*). — *E. ambiguum* (Hook et Arn.) Engl. in Uruguay.

14. **Tupeia** Cham et Schlecht. Bl. eingeschlechtlich, 2häusig. Blh. 4—5teilig, in den ♂ Bl. auf sehr kurzer Röhre. Stb. mit der Blh. bis zur Basis der freien Abschnitte vereinigt. Stf. fadenförmig; A. nicht über die Blh. hinausgehend, länglich-eiförmig, mit getrennten Fächern, welche durch Längsspalten sich öffnen. Scheinfrkn. in den ♀ Bl. kreiselförmig. Gr. säulenförmig, mit kopfförmiger N. Scheinbeere fast kugelig, mit breiter Viscinschicht und undeutlicher Innenschicht. E. fast stielrund, in reichlichem kugeligen, fleischigem Nährgewebe eingeschlossen, seine Keimb. länger als das Stämmchen. — Parasitischer Strauch mit mehr oder weniger gegenständigen flachen, breiten oder schmalen B. und lockeren achselständigen Trauben, deren Tragb. frühzeitig abfallen.

1 Art, *T. antarctica* (Forst.) Cham. et Schlecht. (Pisi-ta) in Neuseeland, auf der nördlichen und mitttleren Insel (Fig. 130).

15. **Lepidoceras** Hook. f. (*Myrtobium* Miqu.) Bl. eingeschlechtlich, 2häusig. Blh. mit 4teiligem Saum in den ♂ Bl. auf sehr kurzer Röhre. ♂ Bl. mit 4 fadenförmigen, am Grunde der Blh. sitzenden Stf.; A. eifg. Discus fleischig. ♀ Bl. mit kurzem Gr. und stumpfer, fast kopfförmiger N. Scheinbeere eiförmig oder kugelig. Keimling kugelig-eiförmig mit sehr kurzem Stämmchen. — Sehr reich verzweigte parasitische Sträucher ohne adventive Haftwurzeln mit kleinen lederartigen, stachelspitzen B. ♂ Bl. in achselständigen Trauben, welche vor der Bl. mit den schuppenförmigen Tragb. versehen Zapfen ähnlich sind, nach dem Abfallen der Tragb. sich strecken. ♀ Bl. in Trauben, an deren Basis leicht abfallende Niederb. stehen, während die Tragb. der Bl. 3—4 mal länger als der Scheinfrkn., laubblattartig werden und nur an dem oberen mit Stachelspitze versehenen Ende häutig sind.

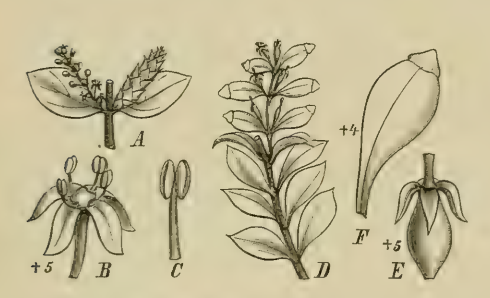


Fig. 132. *Lepidoceras squamiferum* Clos. *A* Stückchen einer ♂ Pfl. mit 2 Blütenständen, rechts eine ♂, noch vollständig von Tragb. bedeckte Traube, links eine sich streckende Ähre, von welcher die oberen Tragb. schon abgefallen sind; *B* eine ♂ Bl.; *C* ein Stb.; *D* ein Laubzweig der ♀ Pfl., mit ♀ Blütenstand in der Achsel eines der obersten Laubb.; *E* ♀ Bl.; *F* Tragb. mit der häutigen Spitze. (Nach der Natur.)

1 Art (oder 2—3?), *L. squamiferum* Clos, im südlichen Peru, Chile und auf der Insel Chiloë auf Myrtaceen wachsend (Fig. 132).

16. **Ginalloa** Korthals. Bl. sehr klein, eingeschlechtlich, 1häusig. Blh. 3—4teilig. Stf. in den ♂ Bl. nur wenig frei, die A. fast sitzend, klein, mit 2 seitlich sich öffnenden Thecis; Discus klein. ♀ Bl. mit 3—4teiligem Saum, kurzem Gr. und kopfförmiger N. Scheinbeere eiförmig, von dem Saum der Blh. gekrönt. Fr. eiförmig, mit Nährgewebe. — Kahle Sträucher mit gegenständigen, oft schmalen, lederartigen B. und achselständigen oder endständigen Ähren, an denen die schuppenförmigen Niederb. paarweise vereinigt becherförmige Scheiden bilden; ♀ Bl. zu 3—5, ♂ Bl. zu 1—3 ohne Vorb. in der Achsel der einzelnen Niederb. sitzend, die einander gegenüberstehenden Blütengruppen Scheinquirle darstellend.

4 Arten des malayischen Gebietes, *G. Helferi* (Presl) Kurz mit linealischen B. von Tenasserim, *G. spathulifolia* (Thwaites) Oliv. mit schmal spatelförmigen B. von Ceylon, *G. Cumingiana* (Presl) Engl. mit lanzettlichen B. von den Philippinen, *G. andamanica* Kurz mit verkehrt-eiförmigen B. und fleischigen Ährenachsen, von den südlichen Andaman-Inseln.

17. **Notothixos** Oliver. Bl. eingeschlechtlich, 1häusig. ♂ Bl. mit 4—5spaltiger Blh., A. sitzend, vielfächerig. ♀ Bl. mit 4- oder 3lappiger Blh., fleischigem Discus und fast sitzender N. Scheinbeere eiförmig, vom Saum der Blh. gekrönt. Scheinfr. eiförmig, mit Nährgewebe. — Parasitische, kurz graufilzige oder gelbwollige Sträucher, mit gegen-

ständigen, lederartigen, flachen B. und sehr kleinen Bl., welche entweder in kleinen endständigen Köpfchen oder an terminalen Stielen in 1—3 Köpfchen stehen oder auch endständige Ähren oder Trauben bilden.

1 Art, *N. floccosus* (Thwaites) Oliver in Ceylon, 3 im tropischen Ostaustralien, *N. incanus* (Hook.) Oliv., *N. subaureus* (F. v. Müll.) Oliv. und *N. cornifolius* Oliv. von Queensland bis Neusüdwales verbreitet.

18. **Arceuthobium** M. Bieb. (*Razoumowskia* Hoffm.) Bl. eingeschlechtlich, 2häusig. ♂ Bl. mit 2—5teiligem Saum und sitzenden, mit einer Querspalte sich öffnenden A. ♀ Bl. mit 2teiliger Blh., eiförmigem Scheinfrkn., kurzem kegelförmigem Gr. und stumpfer N. Scheinbeere eiförmig, von dem Saum der Blh. gekrönt, mit breiter Basis einem oberwärts erweiterten Stiel aufsitzend, bei der Reife (im zweiten Herbst) durch einen am Grunde ringsum verlaufenden Spalt elastisch aufspringend und die länglich-eiförmigen Fr. herauswerfend (vergl. Johnson a. a. O.). E. in reichlichem Nährgewebe eingeschlossen. — Auf Coniferen parasitisch wachsende kleine, reich verzweigte, mit Rindensaugsträngen versehene Sträucher, deren Zweige nur mit kleinen schuppigen, paarweise verzweigten Niederb. besetzt sind und in den Achseln der Niederb. einzelne Bl. ohne Vorb. tragen.

9—10 Arten auf der nördlichen Hemisphäre. **A.** ♂ Bl. auf kurzen, mit wenigen Blattpaaren versehenen Zweigchen endständig; *A. Oxycedri* (DC.) M. Bieb., auf *Juniperus Oxycedrus* L. und *J. drupacea*, auch auf *J. Sabina* L. im Mittelmeergebiet bis Persien. — *A. minutissimum* Hook. f. Stämmchen sehr klein in der Rinde von *Pinus excelsa* Wall. sich verzweigend und nur die kleinen Bl. über die Rinde hervortretend, die kleinste dikotyledone Pfl.; Kumaon im Himalaya, um 3000 m. — *A. pusillum* Peck im nordöstlichen Amerika auf *Picea nigra* (Michx.) Lk. — **B.** ♂ Bl. auf längeren Zweigchen endständig: *A. americanum* Nutt., ♂ Pfl. 6—9 cm lang, ♀ mit 5 mm langen Fr.; auf *Pinus contorta* Dougl. und *P. Murrayana* von Wyoming bis Oregon und südwärts bis Colorado und Kalifornien. — ♂ Bl. axillär, einfache oder zusammengesetzte Ähren bildend: *A. Douglasii* Engelm. grünlich gelb, mit accessorischen Zweigen hinter den primären und mit kurzen ♂ Blütenähren; auf *Pseudotsuga Douglasii* (Seb.) Carr. von Neu-Mexiko bis Arizona und auf *Picea Engelmanni* (Parr.) Engelm. im nördlichen Arizona, bisweilen in großer Menge auf den genannten Bäumen und an denselben Hexenbesen hervorrufend. — *A. divaricatum* Engelm. bräunlich-grün, mit mehr ausgebreiteten Zweigen und mit 3—7blütigen Ähren, auf *Pinus monophylla* Torr. et Frem., von Neu-Mexiko bis Arizona und Utah. — *A. occidentale* Engelm., größer als die übrigen, mit 9—17blütigen Ähren; auf verschiedenen Nadelhölzern (*Pinus insignis* Dougl., *P. Sabiniana* Dougl., *P. ponderosa* Dougl., *Abies grandis* Lindl.) in den Küstengebirgen und der Sierra Nevada Kaliforniens. — *A. vaginatum* (H. B. Kunth) Eichl. in Mexiko steht den vorigen nahe, ebenso das durch kürzere Ähren ausgezeichnete *A. robustum* Engelm., welches auf den Rocky Mountains und in Arizona wächst.

19. **Viscum** L. Bl. eingeschlechtlich, 1häusig od. 2häusig. ♂ Bl. mit sehr kurzem, nicht hohlem Basalteil und 3—4 (6) mit den A. vereinigten Abschnitten; die A. eiförmig oder länglich, auf der Innenseite mit zahlreichen durch Poren sich öffnenden Fächern. ♀ Bl. mit 3—4teiligem Saum und dicker, polsterförmiger N., mit kurzem Gr. oder ohne solchen. Scheinbeere von den Abschnitten der Blh. gekrönt oder ohne solche, mit dicker Viscinschicht. 1 bis 3 stielrundliche Keimlinge von reichlichem Nährgewebe eingeschlossen (S. 172). — Auf Bäumen lebende parasitische Sträucher mit Rindensaugsträngen, mit gegenständigen Zweigen, bisweilen durch Entwicklung der Sprossenden zu einem kurzen Blütenstand wiederholt gabelig, mit mehr oder weniger dicken Laubb. oder nur mit schuppenartigen B.

Sect. I. *Euviscum* Engl. Zweige am Grunde mit 2 Niederb. und am Ende mit 1 Paar gegenständigen Laubb., wiederholt gabelig verzweigt, mit endständigen (zwischen den Gabelästen) stehenden Blütentriaden (nur selten 5blütigen Gruppen). Bl. eingeschlechtlich, 2häusig. Bl. 2 + 2gliedrig, Endbl. des ♂ Blütenstandes bisweilen 2 + 3-, 3 + 3- oder 2 + 4gliedrig, stets ohne besondere Vorb.; dagegen die Endbl. des ♀ Blütenstandes mit 2 besonderen Vorb. — Einzige Art dieser Sect. *V. album* L. (Mistel), bis 1 m und mehr im Durchmesser erreichender Busch mit lederartigen ausdauernden, länglichen, am Grunde keilförmigen, wie die Äste grünen B., gelblich grünen, im Süden schon im Februar und März, im Norden erst im April sich öffnenden Bl. (die ♂ größer als die ♀) und kugeligen, erbsengroßen, grünlich

weißen, auf Ästen (und auch Stämmen) (etwa 50) verschiedener Bäume Europas und des außertropischen Asiens, namentlich der Pappeln, Weiden, Birn- und Apfelbäume, Birken, Linden, Ebereschen, Edeltannen, Ahorne, Wallnussbäume etc. etc.; verhältnismäßig selten auf Eichen schmarotzend, nach Willkomm auch auf Weinreben und *Loranthus* beobachtet. Entsendet unter die Rinde des Nährastes Rindensaugstränge, welche an ihrer Unterfläche die sogenannten Senker entwickeln (s. oben S. 161, 162 unter Vegetationsorgane).

Da an den unter der Rinde wuchernden Auszweigungen Brutknospen gebildet werden, welche die Rinde durchbrechend zu Büschen heranwachsen und sich besonders kräftig nach Entfernung des Mutterstockes entwickeln, so kann ein von der Mistel befallener Baum nicht mehr von derselben befreit werden. Zudem bleibt ein Teil der im December reifen, aber erst im Mai keimfähigen, herabfallenden Scheinbeere an der Rinde des Baumes haften, so dass hierdurch Gelegenheit zur Entwicklung neuer Büsche gegeben ist (s. oben unter Keimung S. 159). Nach der Keimung folgen an der Keimachse auf die beiden Kotyledonen 2 Laubb., aus deren Achseln Zweige hervortreten, die, so wie die folgenden, nur 1 Paar Schuppenb. und 1 Paar Laubb., in den Achseln der letzteren wiederum Sprosse höherer Ordnung tragen. Nachdem mehrere Sprossgenerationen entwickelt sind, entsteht an den jüngsten oberhalb der Laubb. der von 2 Hochb. gestützte Blütenstand. Je nach den Nährbäumen variieren die B., namentlich in der Breite; besonders schmalblättrige Formen werden auf der Kiefer angetroffen. Auch die Form der Fr. ist bald mehr dreieckig, bald mehr elliptisch, die Farbe der Beeren mehr oder weniger gelblichgrün; letzteres wird namentlich bei der auf *Pinus sylvestris* in Süd- und Mitteleuropa vorkommenden Mistel beobachtet, welche daher auch als eigene Art (*V. laxum* Boiss. et Reut.) unterschieden wurde.

Mehrere interessante Abweichungen mit 3gliedrigen und 4gliedrigen Sprossen beschrieb neuerdings Schönland in Annals of Botany II. p. 283.

Sect. II. *Pleionuxia* Korthals. Zweige mit zahlreichen gekreuzten Paaren von Laubb. und mit verkürzten oder längeren, von Hüllb. besetzten Blütenständen in den Achseln derselben. Blütenstände aus einer von 2 Vorb. gestützten Triade bestehend oder aus 3 Triaden,

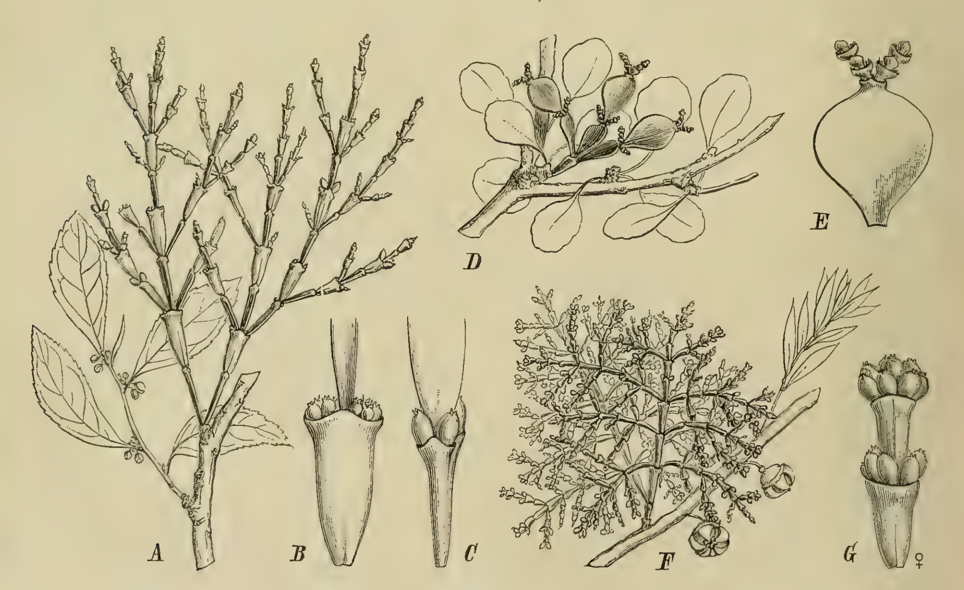


Fig. 133. *A—C Viscum japonicum* Thunb. *A* Zweig auf *Eurya japonica* Thunb. in nat. Gr.; *B* Zweigstückchen mit ♀ Bl.; *C* ein solches mit Beeren, beide vergr. — *D*, *E V. Lindsayi* Oliver auf *Melicope simplex* A. Cunn.; *E* Internodium mit 2 blühenden Seitenzweiglein. — *F*, *G V. salicornioides* A. Cunn. auf *Leptospermum scoparium* Forst.; *G* Zweigstückchen mit ♀ Bl. (Nach der Natur.)

welche in der Achsel je eines der mit einander verwachsenen Schuppenb. stehen. Hierher mehrere Arten des tropischen Asiens, Afrikas und Australiens. a. B. schief eiförmig oder sichelförmig, spitz, 3—5nervig. *V. monoicum* Roxb. mit 1häusigen Bl. in sitzenden oder kurz gestielten Triaden und mit länglichen, dunkelbraunen Scheinbeeren, verbreitet im Himalaya und in Vorderindien. — b. B. eiförmig oder verkehrt-eiförmig oder elliptisch-läng-

lich bis linealisch-länglich, stumpf, 3—5nervig. — *V. orientale* Willd. mit gestielten mehr oder weniger verkehrt-eiförmigen B., 1häusigen, gestielten oder sitzenden Blütenknaueln und glatten purpurroten, kugeligen Scheinfr.; in Vorderindien, Ceylon, Hinterindien und dem ganzen malayischen Gebiet bis Neu-Guinea und Australien. — *V. ovalifolium* Wall. mit sehr dicken elliptischen oder länglichen B. und zahlreichen in Scheinähren stehenden Bl.; in Hinterindien und China. — *V. capitellatum* Sm. niedrig, mit kurzen stielrundlichen Zweigen, kurz gestielten, verkehrt-eiförmigen oder fast kreisförmigen, 3nervigen B. und gestielten Blütenständen; in Vorderindien und Ceylon, häufig auf anderen Loranthaceen. — *V. ramosissimum* Wall. mit sehr langen und dünnen Zweigen, mit nur wenigen gestielten, verkehrt-eiförmigen oder lineal-länglichen B. oder ohne solche, mit kleinen sitzenden Bl. und fast kugeligen Scheinfr.; auf *Rhododendron* in Vorderindien und Ceylon. — *V. nervosum* Hochst. mit kurz gestielten eiförmigen, 3—5nervigen B. und 1—2 kurz gestielten Blütentriaden in den Achseln der B.; in den Gebirgen Abessiniens. — *V. rotundifolium* Thunb. mit breit-eiförmigen oder fast rundlichen sitzenden, graugrünen B. und kleinen sitzenden, ♂ oder gestielten ♀ Blütentriaden; im Kapland, in den Wäldern am Swartkopf-Fluss, in Albany und Kaffernland. — Größere, dickere und mehr längliche B. hat *V. pauciflorum* Thunb., auf *Euclea* und *Rhus* im Kapland. — Länglich-eiförmige oder länglich-lanzettliche, graugrüne B. hat *V. tricostatum* E. Mey., das im Kapland und Namaqualand auf Weiden wächst. — Interessant ist endlich das auf strauchigen *Crassula* und succulenten *Euphorbia* im Kapland (Albany) wachsende *V. Crassulae* Eckl. et Zeyh., welches reich verzweigt, kurze Internodien und fast kreisförmige, sehr dicke und fleischige kleine B. und längliche rote Scheinbeeren besitzt.

Sect. III. *Aspiduxia* Korthals. Zweige nur mit schuppenartigen Hochb. besetzt, meistens mit deutlich abgegliederten Internodien. Bl. wie bei Sect. II. Verbreitung wie bei Sect. II. *V. angulatum* Heyne, mit dünnen, langen, kantigen Zweigen und sehr kleinen, einzeln oder in Triaden in den Blattachseln sitzenden Bl.; Abschnitte der Blh. abfällig; in Vorderindien, auf Java und im tropischen Australien. — *V. articulatum* Burm. (*V. moniliforme* Blume), ausgezeichnet durch verbreiterte, an den Knoten zusammengezogene Internodien, mit sehr kleinen, Bl. in achselständigen Triaden (die seitlichen Bl. gewöhnlich ♂, die Mittelbl. ♀) stehenden Bl. und kugeligen gelben Scheinfr., im subtropischen Himalaya, in Khasia, Hinterindien, auf den Inseln des südlichen Archipels und Polynesiens. — *V. anceps* E. Meyer von Natal und Magalisberg ist mit voriger Art sehr nahe verwandt; aber durch warzige Fr. verschieden. — *V. japonicum* Thunb.; Tracht wie bei den vorigen, aber kleiner, selten 2 dm hoch, in Vorder- und Hinterindien, China, Japan, in Ostaustralien und auf Mauritius, sowie auf den Sandwichinseln (Fig. 133 *A—C*). — *V. robustum* Eckl. et Zeyh. mit stielrundlichen, schwefelgelben Zweigen und kleinen, meist paarweise stehenden Bl.; in Namaqualand. — Daselbst, sowie im Kapland *V. capense* Thunb., mit dünneren Zweigen und meist einzeln stehenden Bl. — *V. minimum* Harvey, sehr klein, mit einem einzigen, nur einige mm langem Internodium, welches 3 Bl. trägt, und mit 6mal längeren kugeligen Scheinfr.; auf den Stämmen von *Euphorbia* wachsend, in Albany im Kapland. — Sehr klein ist auch *V. salicornioides* A. Cunn., häufig an den Keri-Keri-Fällen auf der Nordinsel von Neuseeland, mit stielrundlichen, unterwärts verdünnten, oberwärts verdickten Internodien, einer *Salicornia* ähnlich (Fig. 133 *F, G*). Auf Neuseeland findet sich auch das durch kurze verkehrt-eiförmige und flache Stempelglieder ausgezeichnete *V. Lindsayi* Oliver (Fig. 133 *D, E*).

20. **Dendrophthora** Eichl. (*Arceuthobium* Griseb. nec M. Bieb.) Bl. 2häusig, seltener 1häusig, 3- (4—2-) teilig. Stb. bis zur Mitte der Blh. mit derselben vereinigt, nur die A. frei, mit sich vereinigenden Fächern und zuletzt fast 1fächerig, durch einen einzigen Querspalt sich öffnend. Im Übrigen wie *Phoradendron*. — Zweige wie bei *Phoradendron*, meist ohne Laubb., selten mit Niederblattscheiden. — Ähren einfach und zusammengesetzt, die Bl. an den Gliedern gewöhnlich jederseits in einer Reihe, selten die ♂ in 2 $\times$ 3 Reihen, die ♀ häufig einzeln.

Etwa 14 Arten in Westindien.

Sect. I. *Foliatae* Engl. Die vegetativen und blühenden Zweige mit Laubb. Bl. gewöhnlich jederseits in 1 Reihe, selten die ♂ in 2 $\times$ 3 Reihen. — 4 Arten in Kuba, mit verkehrt-eiförmigen, eiförmigen oder spatelförmigen B., eine *D. cubensis* Eichl. 1häusig, die andere 2häusig.

Sect. II. *Subfoliatae* Engl. Die vegetativen Zweige mit Laubb.; unterhalb der Blütenstände (zu Rispen vereinigten Achsen) Schuppenb. — 2 Arten, *D. leptostachya* Eichl., bräunlich und mit 1häusigen lockeren, sehr langen Ähren; auf Kuba, Trinidad und San Domingo; *D. macrostachya* (Jacq.) Eichl., gelb und mit vielgliedrigen Ähren, 2häusig; auf Martinique.

Sect. III. *Squamatae* Engl. Ohne Laubb., nur mit Schuppenb. — **A.** Zweige stielrundlich. 8 Arten, einige (6) auf Kuba, von diesen *D. domingensis* (Spreng.) Eichl. auch auf San Domingo, *D. cupressoides* (Macf.) Eichl. auch in Jamaika. — *D. Biserrula* Eichl., mit 1gliedrigen 1häusigen Ähren in Costa Rica, Guatemala und Neu-Granada auf *Arbutus*. — **B.** Zweige zusammengedrückt, 4flügelig. *D. Epiviscum* (Griseb.) Eichl. mit eiförmigen, mehrere Bl. tragenden Gliedern der ♀ Ähren, auf *Phoradendron rubrum* und *Dendrophthora buxifolia* in Kuba lebend. — **C.** Zweige zusammengedrückt-vierkantig, mit fast geflügelten Kanten; ♀ Ähre mit jederseits 1 Bl. tragenden Gliedern. Scheinbeere am Grunde von einem becherförmigen Rand der Grube umschlossen. 2häusig *D. cupulata* (DC.) Eichl. auf San Domingo. — **D.** Zweige blattartig. ♂ und ♀ Bl. in 4 und mehr Reihen. Diöcisch *D. opuntioides* (L.) Eichl., auf Jamaika und San Domingo.

21. **Phoradendron** Nutt. (*Spiciviscum* Engelm., *Allobium* Miers). Bl. meist 3-, seltener 4- oder 2teilig, eingeschlechtlich, auf verschiedenen Zweigen, öfter in derselben Ähre 1häusig, seltener 2häusig. B. der Blh. breit 3seitig oder eiförmig, dick fleischig.



Fig. 134. *Phoradendron rubrum* (L.) Griseb. *A* Zweig mit Blütenständen; *B* Zweig mit Bl.; *C* Längsschnitt durch ein Stückchen desselben, zugleich durch eine ♀ und eine ♂ Bl.; *D* ein B. der Blh. mit dem davor stehenden Stb.; *E* Zweig mit Scheinfr.; *F* Längsschnitt durch eine Scheinfr. (*cal* die äußere Schicht der Blütenachse, *vi* die Viscinschicht, *fr* die Fruchtwandung); *G* die Fr. *B—G* vergr. (Nach Eichler in Flora brasil.)

Stb. in den ♂ Bl. am Grunde mit den B. der Blh. vereinigt, in den ♀ Bl. fehlend. Stf. nur sehr wenig frei, allmählich in das Connectiv erweitert mit eiförmigen oder elliptischen, zuletzt 1fächerigen, mit einer Pore oder einem Spalt sich öffnenden Thecis. Pollen elliptisch oder fast kugelig, mit 3 Furchen oder Poren und dünner Exine. Scheinfrkn. in den ♂ Bl. verschwindend, von dem gelappten Discus bedeckt, in den ♀ Bl. verkehrt-eiförmig und niedergedrückt. Auch kommen ungeschlechtliche Bl. mit unent-

wickelten Frkn. und Stb. ohne A. vor. Scheinbeere klein, kugelig oder ellipsoidisch, mit klebriger Mittelschicht und häutiger, oberwärts und am Grunde zugespitzter, mit der Außenschicht zusammenhängender Innenschicht. Fr. seitlich zusammengedrückt, elliptisch, an der Spitze ausgerandet, mit fleischigem Nährgewebe und kleinem, in dessen Scheitel gelegenem Keimling. Keimb. klein, lanzettlich, an sehr kurzem Stämmchen. — Auf dikotyledonen Bäumen, seltener auf Coniferen lebende Sträucher mit rundlichen oder vierkantigen oder zusammengedrückten Stengelgliedern, meist gegenständigen, seltener in 3gliedrigen Quirlen stehenden, ausdauernden, handnervigen, seltener fiedernervigen, lederartigen Laubb., selten mit schuppenartigen B. Niederblattpaare meist nur am Grunde der Zweige und mit Ausnahme des untersten 2zähnige Scheiden bildend. Bl. in achsel- und endständigen, stockwerkartig gegliederten Ähren, in jedem zwischen 2 Scheiden gelegenen Stockwerk in 2 bis mehreren Reihen in Grübchen der Ährenachse eingesenkt, klein und grünlich oder gelblich, die ♂ abfallend.

Etwa 80 Arten, die Mehrzahl im tropischen Amerika, einige auch im gemäßigten Nordamerika. Durch größere Verbreitung sind folgende bemerkenswert.

Sect. I. *Pluriseriales* Engl. Häufig mehr oder weniger behaart. Bl. oberhalb jeder Niederblattscheide in 2 × (4—9) Reihen. Alle mehr oder weniger gelb; Ähren häufig orangefarben. *Ph. flavescens* (Pursh) Nutt. mit rundlichen, in der Jugend behaarten, 3 dm und mehr langen Zweigen, verkehrt-lanzettlichen bis verkehrt-eiförmigen oder kreisförmigen, 3nervigen B., abgestutzten Niederblattscheiden, 3—7gliedrigen, 2 × (4—6) Reihen von Bl. tragenden ♂ Ähren, nach Lilien duftenden Bl., mit 2 Poren sich öffnenden A., mit 5—6gliedrigen, 2—3 Reihen von Bl. tragenden ♀ Ähren und mit weißen Scheinbeeren; in verschiedenen Varietäten; die gewöhnliche mit spatelförmigen kahlen B. in den südöstlichen Vereinigten Staaten; die var. *villosum* (Nutt.) Engelm. mit kleinen kreisförmigen bis spatelförmigen weichhaarigen oder filzigen B. hauptsächlich in den pacifischen Staaten von Südkalifornien bis Oregon, östlich bis Neumexiko und Texas, auf Eichen; die var. *macrophyllum* Engelm. mit großen, breiten, kahlen B., auch größeren Bl. von Südkalifornien bis Neumexiko auf *Populus*, *Platanus*, *Fraxinus*; die var. *tomentosum* (DC.) Watson, dicht filzig, mit schlanken langen Ähren, im nördlichen Mexiko auf *Mimoseae*. — *Ph. Bolleanum* (Seem.) Eichl. weichhaarig, mit kürzeren rundlichen Zweigen, dicken, spatelförmigen bis linealischen B., gewimperten Niederblattscheiden, 6—12blütigen ♂, 2blütigen ♀ Gliedern und weißen Scheinbeeren; von den Geysers bis San Felipe, Arizona und Mexiko, auch auf Guadeloupe, auf Coniferen, namentlich auf *Juniperus*. — *Ph. velutinum* (DC.) Eichl., weichhaarig, mit lineal-länglichen, beiderseits verschmälerten und spitzen, 3—5nervigen B. und mit kurzen, von den B. überragten Ähren mit 4 Reihen von Bl.; in Mexiko. — Daselbst auch noch andere verwandte Formen.

Sect. II. *Pauciseriales* Engl. Ganz kahl. Bl. oberhalb jeder Niederblattscheide in 2 × 2 oder 3 × 2 Reihen. **A.** Zweige blattartig verbreitert. An Stelle der Laubb. nur kleine Schuppenb. *Ph. tunaeforme* (DC.) Eichl. im südlichen Brasilien von den Zweigen der Myrcien herabhängend. — **B.** Handnervige Laubb. vorhanden. — **Ba.** Niederblattscheiden an allen Internodien vorhanden, einzeln; Bl in 2 × 2 Reihen. *Ph. platycaulon* Eichl. mit flachen Zweigen, linealischen B. und 2—3gliedrigen Ähren; häufig im Gebiet des Amazonenstroms in Brasilien und Guiana. — **Bb.** Bl. in 2 × 3 Reihen. *Ph. Perrottetii* (DC.) Eichl. mit vierkantigen Zweigen, schiefen oder sichelförmigen Laubb., 1häusigen, eingeschlechtlichen Fr., seltener androgynen, 5—7gliedrigen Ähren, die ♂ mit 2 × (28—19), die ♀ Glieder mit 2 × (19—13) Bl.; im südöstlichen Brasilien auf *Tapirira*. — *Ph. flavens* (Sw.) Griseb. gelb, mit zusammengedrückten Zweigen, eiförmigen oder länglich-eiförmigen B. und eingeschlechtlichen Ähren, die Glieder der ♂ mit 2 × 2 (22—13) Bl.; von Mexiko und den Antillen bis Rio Janeiro. — **Bc.** Bl. in 2 × 2 Reihen. Niederblattscheiden nur am untersten Internodium der Zweige. *Ph. emarginatum* Mart. ausgezeichnet durch vierkantige Zweige, verkehrt-eiförmige, ausgerandete B., 3—5gliedrige Ähren, mit 2 × 3blütigen androgynen Gliedern, und durch eiförmige, warzige Scheinbeeren, in den Catingas der Provinzen Minas und Piauhy in Brasilien. — *Ph. rubrum* (L.) Griseb. mit zusammengedrückten vierkantigen Zweigen, länglichen oder lineal-lanzettlichen B., 2—4gliedrigen androgynen oder eingeschlechtlichen Ähren, mit 2 × (9—3)blütigen Gliedern und mit kugeligen, roten Beeren, im ganzen tropischen Amerika, nordwärts bis Carolina, auf verschiedenen Bäumen. (Fig. 134). — **Bd.** Bl. in 2 × 2 (selten 2 × 3) Reihen. Niederblattscheiden an allen Internodien 2—5, eine grundständige steril, die übrigen Ähren in ihren Achseln tragend. *Ph. crassifolium* (Pohl) Eichl. (Erva do passerinho de folha grande in Brasilien), gelblich, mit rundlichen Zweigen, 3—4 Niederblattscheiden, länglich-eiförmigen Laubb., 4—9gliedrigen Ähren, mit meist 2 ×

(7—5)blütigen Gliedern; sehr verbreitet in ganz Brasilien auf *Coffea, Rondeletia, Bertiera, Schinus* etc. — C. Fiedernervige Laubb. vorhanden. *Ph. latifolium* (Sw.) Griseb., mit stielrunden Zweigen, 2—5 Niederblattscheiden am untersten Internodium, 1 Niederblattscheide an den folgenden, mit eiförmigen oder länglichen, lederartigen B., 2 × (9—3)blütigen Gliedern mit 2 × 2 Reihen von Bl.; verbreitet im ganzen tropischen Amerika, namentlich auf *Lagetta* und *Myrsine guyanensis*. — *Ph. hexastichum* (DC.) Griseb., mit vierkantigen Zweigen, länglichen oder eiförmigen B., nur am untersten Zweiginternodium auftretenden Niederblattscheiden, eingeschlechtlichen, seltener androgynen, 3—4gliedrigen Ähren, mit 2 × (22—16)blütigen Gliedern; in Brasilien, Mexiko und auf den Antillen.

Sect. III. *Pauciflorae* Engl. Zweige rundlich, nur mit Niederblattscheiden, ohne Laubb.; die ♂ Ähren mit 2—8blütigen Gliedern, die ♀ mit 1—2blütigen Gliedern. *Ph. californicum* Nutt., mit 3—6 dm langen Zweigen, 2—3gliedrigen ♂ Ähren, mit 2—6 Bl., deren A. mit einem Längsspalt sich öffnen, mit 1—2blütigen Gliedern der ♀ Ähren und rötlichen Scheinbeeren; im südlichen Kalifornien und Arizona auf verschiedenen *Mimosa, Cassia* und *Larrea*. — *P. juniperinum* Engelm. kahl, sehr reich verzweigt, die Endzweige vierkantig, mit gewimperten Niederblattscheiden, 1—2gliedrigen ♂ Ähren, mit 6—8 Bl. an jedem Glied, 2blütigen ♀ Ähren und weißlichen oder hellrötlichen Scheinbeeren; durch die Sierra Nevada und Arizona bis Neumexiko, auf verschiedenen *Juniperus* und *Libocedrus decurrens*.

Anm. Die Gattung *Phoradendron* Nutt. ist älter als *Spiciviscum* Engelm. Da Engelmann irrtümlich seinem *Spiciviscum* oder *Phoradendron* Nutt. hängende Sa. zuschrieb, der Name *Spiciviscum* als jüngerer fallen musste, Karsten aber bei den von ihm untersuchten hierher gehörigen Pfl. nur aufrechte Sa. fand, so sah sich Karsten veranlasst, für diese den Namen *Spiciviscum* zu verwenden. Nuttal hat über die Sa. nichts gesagt und Engelmann sich geirrt, die nordamerikanischen und südamerikanischen *Phoradendra* haben die gleiche Beschaffenheit der Sa. und gehören zu einer Gattung.

Myzodendraceae

von

G. Hieronymus.

Mit 17 Einzelbildern in 1 Figur.

(Gedruckt im März 1889.)

Wichtigste Litteratur. R. Brown, in Trans. Linn. Soc. vol. XIX p. 232. — J. D. Hooker, Mémoire sur l'organisation des Myzodendron, in Annales des sciences nat. sér. 3. t. V. p. 193 ff. Pl. IX Fig. 5, und The Botany of the Antarctic Voyages, Flora antarct. II (1844—47), p. 289—302. Pl. 102—107 ter. — W. Hoffmeister, in Grisebach, Bemerkungen über die beiden ersten Pflanzensammlungen Philippi's und Lechler's, p. 45, mit Abbild. (auch Abhandl. der kgl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. Bd. VI (1854). — F. Philippi, Catalogus plantarum vascul. Chilensium (1881) p. 110. (Hier die beschriebenen Arten aufgezählt.)

Merkmale. Bl. diöcisch. Blh. 0 bei der ♂ Bl., bei der ♀ 3zählig, dem Frkn. angewachsen, oberhalb desselben in einen sehr kurzen, freien, wulstförmigen Rand verlängert, zuerst eiförmig, später außen 3kantig und zwischen den Kanten mit von flügelartigen, von den Seiten ausgehenden Leisten bedeckten Furchen, in welchen sich je 1 an der Basis angeheftete federartige Borste bildet. Stb. 2—3 (selten 1 oder 4 [?]), um einen kleinen drüsenartigen Discus angeheftet. A. sitzend oder auf ziemlich dickem Stf. endständig, aufrecht, eiförmig oder kugelig, monothecisch. Fächer der Theken an

der Spitze mit tangentialem (zur Bl.) Querriss, 2klappig gemeinsam aufspringend. Staminodien 0 in der ♀ Bl. Frkn. unterständig. Gr. kurz, bisweilen sehr kurz und dick. N. 3lappig, bisweilen fast sitzend. Sa. 3, ohne Integumente, von der ziemlich dicken, bisweilen oben verlängerten, centralen Placenta herabhängend. Fr. nuss- oder schlauchfruchtartig, 3kantig, bisweilen 3flügelig mit stark verlängerten, aus den Furchen herausgetretenen federartigen Borsten. S. normal nur 1, eiförmig, ohne vollständige Samenschale (nur am E. befindet sich ein Rudiment einer solchen). E. mit dickem, zu einem Haustorium umgebildetem Hauptwürzelchen, aus dem Nährgewebe oben herausragend. Stämmchen viel länger als die kleinen, zu einem röhrigen Endstück verschmolzenen Keimb. — Ästige, grüne Halbsträucher, welche als Parasiten nach Art der *Loranthaceen* auf Baumzweigen leben. B. wechselständig, ziemlich klein. Bl. sehr klein, ohne Vorb. und meist ohne Deckb., meist in kleinen zu Ähren geordneten, 2- bis mehrblütigen Köpfchen oder Ährchen, selten einzeln in den Achseln von Blattschuppen einer kätzchenförmigen Ähre.

Vegetationsorgane. Die Arten der einzigen Gattung *Myzodendron* sind parasitische Halbsträucher, welche nach Art der *Loranthaceae*-Gattungen *Phoradendron* u. *Eubrachion* auf Baumzweigen aufsitzen, indem die Hauptwurzel selbst sich zu einem großen Haustorium umbildet, um welches der Wirt eine holzige, mehr od. weniger umfangreiche Galle bildet, welche auch nach dem Absterben des Parasiten erhalten bleibt (vergl. Fig. 135 *O*). Der Senker der faltigen Haftscheibe teilt sich oft in mehrere lappenartige Fortsätze, mit welchen er die Rinde des Wirtes losschält. Sehr eigentümlich ist die Verzweigung der *Myzodendron*-Arten. Die Knospen scheinen auf den ersten Blick endogen zu sein. Dieselben sind es aber ebensowenig, wie die analogen Gebilde bei *Equisetum*, und bilden sich, wie ich mit Sicherheit an dem trockenen Herbarmaterial feststellen konnte, wie andere Achselknospen ursprünglich exogen, jedoch schon in eine Vertiefung eingesenkt. Dieselben werden dann von den zusammenwachsenden, sich emporwölbenden Rändern dieser völlig eingehüllt und von der Außenwelt abgeschlossen. Dadurch, dass das meristematische Gewebe, welchem die junge Knospe aufsitzt, dem intercalaren Wachstum des Stengels und der Blattbasis nicht folgt, wird die Knospe immer tiefer eingesenkt und befindet sich z. B. bei *M. linearifolium* DC. etwa 2 mm unterhalb des Polsters des zugehörigen B., scheinbar im Innern des Stengels aus dem Mark entspringend. Erst im folgenden Jahre durchbrechen die Knospen, und zwar meist nur die der oberen Hälfte der Primärachse, die Rindenüberdachung und treten aus der Höhlung heraus. Die meisten derselben bilden sich zu später abfallenden Blütenzweigen aus, nur einige wenige, gewöhnlich nur 2—3, welche meist zu oberst an der Spitze der Primärachse stehen, werden zu Innovationszweigen, welche nun ihrerseits wieder pseudo-endogene Knospen hervorbringen, die dann im nächstfolgenden Jahre durchbrechen und zu Blütenzweigen oder neuen Innovationszweigen auswachsen. In dieser Weise setzt sich die Verzweigung jährlich fort, so dass die Zahl der auf einander folgenden Sprossgenerationen auch die Zahl der Altersjahre des betreffenden Individuums bezeichnet. Die B. sind 1nervig, fiedernervig oder handförmig vielnervig, von Gestalt linearisch, länglich oder eiförmig, bisweilen auch zu Schuppen reduciert und fallen jährlich ab.

Anatomische Verhältnisse. Die Epidermis zeigt verdickte, stark cuticularisierte Außenwände. Unter derselben findet sich meist Hypoderm. Beide werden später durch Peridermbildung ersetzt. Die Spaltöffnungen liegen an den Stengeln der Länge nach orientiert. Bei *M. punctulatum* Banks et Sol. befinden sie sich hier auf emergenzenartigen Erhöhungen, welche eine sehr große Luftlücke einschließen. In der chlorophyllführenden Rinde und im Mark mehrjähriger Stengel finden sich außer Schläuchen mit Drusen und rhomboederartigen Einzelkrystallen von Kalkoxalat meist Gruppen von Bastfasern und solche von sklerenchymatischen Zellen. Die markständigen Bastbündel vereinigen sich bei *M. punctulatum* Banks et Sol. und *M. angulatum* Phil. zu einem fast geschlossenen Kreise, während das Markgewebe selbst nur spärlich vorhanden ist und seine Zellen stark verdickte Membranen aufweisen. Bei *M. linearifolium* DC. finden sich bei

mehrjährigen Stengeln Gruppen von sklerenchymatischen Zellen auch in den Markstrahlen bei anderen Bastfaserbündeln. In den Holzteilen der Leitbündel wechsellagern weitere Treppengefäße und engere, netzig oder spiralig verdickte Gefäße. Das unter letztere gemischte Holzprosenchym ist wenig entwickelt. Die einzelnen Jahreszuwachszonen des Holzteiles markieren sich nicht als deutliche Jahresringe, sondern durch ihre auf dem



Fig. 135. *A—N Myzodendron brachystachyum* DC. *A* Zweigstück der ♂ Pfl., rechts ein Innovationszweig, links ein Blütenzweig nat. Gr.; *B* Zweigstück einer ♀ Pfl. mit einem Fruchtzweige, nat. Gr.; *C* ♂ ährenartiger Teilblütenstand mit dem zugehörigen Deckb., mit dessen Stiel der Ährchenstiel verwachsen ist (3/1); *D* ♀ ährenartiger Teilblütenstand mit seinem Deckb., ebenso beschaffen (3/1); *E* medianer Längsschnitt durch ein Stb. (20/1); *F* untere Hälfte einer A., den Querschnitt zeigend (20/1); *G* Längsschnitt der unreifen Fr. (5/1); *H* ♀ bereits befruchtete Bl. (5/1); *J* Fr. (3/1); *K* reifer S. mit dem aus dem Nährgewebe heraustretenden Haustorium des E. an der Spitze (12/1); *L* aus der Fruchthülle herauspräparierter keimender S. (7/1); *M* Keimling mit den Keimb., noch in der Fruchthülle steckend, auf einem Zweig von *Fagus antarctica* Forst. aufsitzend, nat. Gr.; *N* Keimling im Längsschnitt nach Abwerfen der Fruchthülle und des Nährgewebes, das Haustorium bereits in die Rinde eines *Fagus*-Zweiges eingedrungen; in dem durch die verwachsenen Kotyledonen gebildeten, röhrigen Endstück ist die Plumula sichtbar (7/1); *O* cupulaförmige Galle an *Fagus* sp. nach dem Abfallen eines Myzodendronstockes, auf die Hälfte verkleinert. — *P—R Myzodendron linearifolium* DC. *P* ♂ Bl.; *Q* ♀ Bl.; *R* Längsschnitt einer ♀ Bl. (20/1). (*A—O* nach J. D. Hooker; *P—R* nach der Natur).

Querschnitt spindelförmige Gestalt, wodurch der Holzteil des betreffenden Leitbündels ein gegliedertes Aussehen erhält, und zwar liegen die englumigen Spiralgefäße an den schmäleren, die großlumigen Treppengefäße an den breiteren Stellen. Den schmäleren Stellen finden sich seitlich im Markstrahl die erwähnten Bastfaserbündel oder Sklerenchymgruppen angelagert. Bei *M. brachystachyum* DC. und den verwandten Arten bildet sich im 2. Jahre im Mark ein 2. Kreis und zwar stammeigener Leitbündel, deren Entstehung wohl mit der Bildung der pseudo-endogenen Knospen in Zusammenhang zu bringen ist, zumal dieser Kreis im Knoten in Verbindung mit dem primären Leitbündelkreis dieser steht.

Blütenverhältnisse. Die Bl. stehen selten einzeln (♂ Bl. von *M. punctulatum* Banks et Sol.) in den Blattachseln, meist in 2- (♂ Bl. von *M. angulatum* Phil., ♀ Bl. von *M. punctulatum* Banks et Sol., ♀ und ♂ von *M. linearifolium* DC.) oder in mehrblütigen (♀ und ♂ Bl. von *M. brachystachyum* DC. und verwandten, ♀ von *M. angulatum* Phil.) Teilblütenständen (Köpfchen oder Ähren) und besitzen keine Vorb. und auch kein Deckb. Die Teilblütenstände stehen in der Achsel von B. oder Blattschuppen, wobei ihre Stiele oft mit dem Stiel des Deckb. verwachsen sind, an den ährenförmigen Blütenzweigen, seltener ist der oberste terminal an diesen (*M. brachystachyum* DC. und verwandte). Die ♂ Bl. besitzen keine Blh. und werden bei *M. punctulatum* Banks et Sol. und *M. angulatum* Phil. nur aus 2 Stb., bei den übrigen aus 3 Stb., welche unterhalb eines kleinen drüsenartigen Discus stehen, gebildet. Bisweilen finden sich auch ♂ Bl., welche nur aus 1 pseudoterminalen Stb. bestehen, besonders als scheinbar endständige Bl. in den Teilblütenständen von *M. brachystachyum* DC. und verwandten. Bentham giebt auch das Vorkommen von 4 Stb. an. Bei *M. punctulatum* Banks et Sol. besitzen die Stb. keinen Stf., bei den übrigen befinden sich die A. an der Spitze ziemlich dicker fadenförmiger Stf. Die A. sind monothecisch und springen an der Spitze mit einem in Beziehung auf die Bl. tangentialen Querriss auf. Auch die die Fächer der Theken trennende Scheidewand löst sich zur Zeit des Aufspringens der A. von der Wand dieser ab und erscheint dann in der Mitte des aus beiden Fächern gebildeten Hohlraumes als flach zusammengedrücktes Säulchen. Die Pollenkörner sind kugelig und zeigen auf der Exine winzige höckerartige Hervorragungen. Die ♀ Bl. bestehen aus einem 1fächerigen Frkn., welcher aus 3 Carpiden zusammengesetzt ist, da die N. in 3 Lappen geteilt zu sein pflegt. Nach der Ansicht der Autoren, der wir oben in der Diagnose gefolgt sind, ist diesem Frkn. eine Blh. angewachsen und der Wulst unterhalb des Gr. stellt eine kurze Verlängerung derselben vor. Meinem Erachten nach ließe sich dieser Wulst auch als epigyner Discus deuten und könnte man dann auch von der Annahme einer an den Frkn. angewachsenen Blh. absehen. Dieser Deutung entspricht das Vorhandensein von nur 3 zu den Narbenlappen zwischen den erwähnten Furchen verlaufenden Leitbündeln. Dagegen könnten die allerdings sehr spät entstehenden federigen Borsten, welche von einem Leitbündel durchzogen werden, als Blh. gedeutet werden. Dieselben alternieren mit den Lappen der N., können also nicht als Anhangsgebilde der Carpidenrückenseite betrachtet werden. Freilich ist die Stellung derselben nicht immer deutlich zu erkennen, da der kurze Gr. häufig etwas gedreht ist.

Frucht und Samen. Die erwähnten Borsten, welche erst nach der Befruchtung entstehen und erst bei der reifen Fr. ihre volle Länge (z. B. bis 7 cm bei *M. oblongifolium* DC.) erreichen, haben sehr verschiedene Deutungen erfahren und ihr morphologischer Wert ist noch nicht sicher festgestellt. Desto deutlicher ersichtlich sind jedoch die Functionen, welche die Borsten auszuüben haben. Einerseits dienen sie als Flugapparate für die Fr., anderseits auch als Mittel zur Befestigung der Fr. an den Zweigen der Bäume und ersetzen so den hier mangelnden Viscingehalt, welcher den *Loranthaceen* eigentümlich ist. Die aus langen Zellen bestehenden Gliederhaare der Borsten besitzen nach außen vorspringende feine Membranleisten, sind mehr oder weniger flach bandfg., dabei oft wellig geschlängelt und bisweilen an der Spitze hakig umgebogen, sind also derartig beschaffen, dass sie leicht an der Rinde festhaften können (vergl. Fig. 135 *M*).

Verwandtschaft. Die M. stellen zweifellos eine verarmte Seitenbildung der *Santalaceae* dar, nähern sich aber durch ihre Lebensweise als Parasiten auf Baumzweigen und den Habitus mehr den *Loranthaceae*.

Einzige Gattung:

Myzodendron (irrtümlich *Misodendron*) Banks et Sol. (*Angelopogon* Pöpp.).

9 beschriebene Arten in Südchile und an der Magelhaensstraße, welche wohl aber auf 7 zu reducieren sind. Dieselben werden in Chile »Barba de anjel« genannt und leben als Parasiten besonders auf Arten von *Fagus*, aber auch auf *Caldcluvia paniculata* Don und *Libocedrus chilensis* Endl.

Sect. I. *Gymnophyton* Hook. f. ♂ Bl. mit 2 Stb. Hierher *M. punctulatum* Banks et Sol., *M. angulatum* Phil. und *M. imbricatum* Pöpp. et Endl. (?).

Sect. II. *Eumyzodendron* Hook. f. ♂ Bl. normal, mit 3 Stb. Hierher *M. linearifolium* DC., *M. brachystachyum* DC. und 2—3 nahe verwandte des letzteren.

Santalaceae

von

G. Hieronymus.

Mit 67 Einzelbildern in 11 Figuren.

(Gedruckt im März 1889.)

Wichtigste Litteratur. R. Brown, General remarks . . . . on the Botany of Terra Australis; Appendix no. 3 zu Flinder's Voyage to Terra Australis, p. 533. Prodr. fl. Nov. Holl. p. 350 (Verm. Schriften ed. Nees vol. I p. 80). — Endlicher, Genera Plant. p. 324 und 1378. Suppl. II. p. 35, IV. p. 58. — W. Griffith, On the Ovulum of Santalum, Osyris, Loranthus and Viscum, Trans. of the Linn. Soc. t. XIX. (1844). — Alph. De Candolle, Note sur la famille des Santalacées. Bibliothèque univ. de Genève (Sept. 1857); und in DC. Prodromus XIV. (1856), p. 619 ff. — Schnizlein, Iconographia Bd. II. T. 108 u. 108***. Hoffmeister, Neuere Beobachtungen über Embryobild. d. Phanerogamen, in Pringsheim's Jahrb. 1858 und Neuere Beiträge zur Kenntnis der Embryobild. d. Phanerog. 1859. — Chatin, Anatomie comparée des Végétaux. (1862) p. 297—416 Pl. LVII—LXXIII. — Schacht, Die Blüte und Befruchtung von Santalum album; Jahrb. für wissenschaftl. Bot. IV. (1865) p. 1 ff. Taf. 1—4. — Wydler, in Berner Mitt. n. 553—554 (1865). — Baillon, Traité du développement de la fleur et du fruit, n. 1, in Adansonia IX. p. 2 ff. tab. 1 (1869); vergl. auch dessen Mémoire sur la famille des Loranthacées in Adansonia II u. III. — Van Tieghem, Anatomie de la fleur de Santalacées, Ann. sc. nat. V. Sér. vol. XII p. 340 ff. (1869). — Bentham et Müller, Flora australensis Bd. VI. (1873) p. 211. — J. Scott, Notes on Horticulture in Bengal, no. 2, Loranthaceae, the Mistleto Ordre, their germination and mode of attachments, im Journal of the Agricultural and Horticultural society of India vol. II. p. 2, Calcutta 1871 und Untersuchungen . . . . über den Parasitismus von Santalum album; im Auszuge mitgeteilt und teilweise übersetzt von Solms-Laubach in Bot. Zeit. 1874. S. 129. — Solms-Laubach, ebenda p. 148 Note 1 u. Über den Bau und die Entwickl. der Ernährungsorgane parasit. Phanerogamen, in Jahrb. f. wissensch. Bot. VI. p. 539, Taf. 32, 33 (hier weitere Litteratur über den Parasitismus). — Eichler, Blütendiagramme II (1878) p. 537. — Strasburger, Befruchtung und Zellteilung (1878) p. 47, u. Zu Santalum und Daphne, in Bericht. der Bot. Gesellschaft (1885). — Miers, On some Genera of the Olacaceae, in Journal of the Linnean Society Bot. vol. XVII p. 126—138, Pl. V—VII. — Bentham-Hooker, Genera pl. III. 1. (1880) p. 217. — Guignard, Observations sur les Santalacées, in Annales des sciences nat. 7. sér. t. II (1885) p. 181.

Merkmale. Bl. zwitterig, oder durch Abort eingeschlechtlich, polygamisch, diöcisch oder monöcisch, strahlig. Blh. einfach, kelch- oder blumenkronenartig, oft fleischig, an der Basis mehr oder weniger röhrig, meist mit dem Discus verwachsen, oben oder bis zum Discus in 4 oder 5, selten 3 oder 6, in der Knospe klappig oder seltener leicht dachig zusammenliegende, später concave, nach innen gebogene oder ausgebreitete Lappen oder B. geteilt, welche meist an der Basis hinter den Stb. ein Haarbüschel besitzen. Stb. so viel als B. der Blh., denselben am Grunde, selten höher oder der Röhre der Blh. angewachsen, kürzer oder so lang wie die B. der Blh.; mit faden- oder bandförmigen, oder auch sehr kurzen Stf. Die A. am Grunde oder in der Nähe der Basis am Rücken angeheftet, dithecisch. Der Discus epigyn oder perigyn, von sehr verschiedener Ausbildung. Frkn. mehr oder weniger unterständig oder (bei den *Anthoboleen*) oberständig, mit der Basis dem Discus eingesenkt, 1fächerig. Gr. endständig, cylindrisch, kegelförmig, oder sehr kurz. Sa. 1—3 (selten 4 oder 5) an der Spitze einer centralen, bisweilen mit der Wand des Frkn. verwachsenen Placenta hängend. Fr. nicht aufspringend, Nuss- oder Steinfr. S. normal, nur 1, ohne Samenschale, mit reichlichem, fleischigem Nährgewebe, in welchem der oft schief eingebettete E. mit nach oben gerichteter Hauptwurzel liegt. Keimb. meist schmal, halbstielrund, bisweilen sehr kurz. — Bäume, Sträucher oder Kräuter, von welchen eine Anzahl als Parasiten oder Halbparasiten nachgewiesen sind. B. wechselständig oder gegenständig, ungeteilt, bisweilen nur als sehr kleine, bald abfallende Schuppen vorhanden, ohne Nebenb., kahl oder seltener behaart. Bl. meist klein, in den Achseln der B. oder zu Trauben, Dolden, Köpfchen, Ähren, Scheindolden oder auch in aus solchen zusammengesetzten rispigen oder büscheligen Aggregationen geordnet, in den Achseln von bisweilen rudimentären Hochb., welche mitunter mit den Vorb. zu einem Vorkelch oder einer Art Becherhülle verwachsen.

Vegetationsorgane. Einige *S.* sind echte grüne, also gleichzeitig selbst assimilierende Parasiten, welche nach Art der *Loranthaceen* auf Baumzweigen wachsen. Andere sind grüne Halbparasiten, welche in der Erde wurzeln und zugleich vermittelst Haustorien an den Wurzeln oder unterirdischen Stengeln anderer Pfl. ansitzen und aus denselben Nährsubstanzen ziehen. Zu den ersteren gehören die (sämtlichen?) Arten der Gattung *Henslowia* und die von *Phacellaria*, zu den letzteren nachgewiesenermaßen solche von *Osyris*, *Santalum*, *Comandra*, *Thesium*, *Arjona* und *Quinchamalium*, wahrscheinlich aber auch noch anderer Gattungen. Über die Art und Weise, wie die ersteren an den Zweigen der Nährpfl. aufsitzen, ist nichts bekannt, dagegen sind eingehende Untersuchungen über den Parasitismus von *Thesium*, sowie einige Angaben über den von *Osyris*, *Santalum* und *Comandra* vorhanden. Die Keimung ist bei *Thesium* (durch Irmisch) und bei *Osyris alba* L. (durch A. Winkler) beobachtet. Dieselbe erfolgt bei beiden wie bei den nicht schmarotzenden Pfl. Aus der Fr. treibt zunächst eine Pfahlwurzel. Die Kotyledonen verbleiben bei *Thesium* in der Nuss, bei *Osyris alba* L. unentwickelt im Erdboden, während die Hauptachse sich über denselben erhebt. Erst die Seitenzweige der Pfahlwurzeln bilden Haustorien und damit werden die Pfl. erst zu Parasiten. Die Haustorien sind im Wesentlichen gleichartig gestaltet, dieselben entspringen stets an wahren Wurzeln, um in die Wurzeln oder Rhizome der Nährpfl. einzudringen: man kann an denselben 2 Teile unterscheiden, die Haftscheibe und den Saugfortsatz oder Senker. Die Form der Haftscheibe ist die einer mehr oder weniger conischen Warze. Dieselbe sitzt mit der Grundfläche an den Rhizomen oder Wurzeln des Wirtes fest, oder umschließt sie, wenn dieselben dünn sind, mantelartig, wobei an der Haftscheibe oft nach innen zu mehrere jüngere, kappenartig über einander greifende Falten gebildet werden. Aus der Mitte der Ansatzfläche dringt ein mehr oder weniger cylindrischer oder platter Zapfen, der Saugfortsatz oder Senker in das Gewebe der Nährpfl. ein. Bei *Santalum* ist der Senker unten in eine 2lappige Saugscheibe verlängert, mit welcher er die Rinde zu $^3/_4$ vom Holz des Wirtes herunterschält und sie zwischen die Oberseite der Lappen derselben und die Ansatzfläche der Haftscheibe einpresst. Die Wurzeln aller dieser Halbparasiten sind meist reich verzweigt und es werden an den-

selben eine große Menge Haustorien angelegt, von denen jedoch viele keine Gelegenheit haben mit den Nährpfl. in Verbindung zu treten, und so functionslos bleiben. Bei *Thesium* wachsen die jungen Haustoriumanlagen, wenn sie nicht sogleich eine Nährwurzel finden, häufig zu einem hakig gekrümmten Wurzelzweige aus, dessen Spitze noch eine zeitlang die Fähigkeit zur Haustoriumbildung bewahrt. Erreicht die Spitze, so lange sie noch jung und meristematisch ist, eine Nährwurzel, so wird das Organ zu einem gestielten Haustorium; erreicht sie keine solche, so bleibt es in dem fadenförmigen Zustande und bildet die für die *Thesium*-Wurzel charakteristischen, rechtwinkelig abstehenden kleinen Wurzelzweige.

Von *Santalum album* L. hat Scott nachgewiesen, dass es auch in einem Boden leben, wachsen und sogar gedeihen kann, der von fremden Wurzeln ganz entblößt ist. Derselbe ist der Ansicht, dass in früheren Perioden der Parasitismus eine viel wichtigere Bedingung der Existenz der genannten Pfl. gebildet haben dürfte, als es jetzt der Fall ist und vermutet dies um der reichlichen Production von Haustorien willen, und der verhältnismäßig kleinen Zahl derselben, die ihre Anheftung bewerkstelligen, und so die Pfl. für die bei ihrer Entstehung verausgabten Bildungsstoffe entschädigen können, während bei den echten Parasiten, z. B. *Loranthaceen*, derartige verschwenderische Einrichtungen nicht vorhanden sind. Wir beschränken uns aus Raummangel darauf, hier die Ansicht auszusprechen, dass wohl eher die in der Erde wurzelnden Halbparasiten eine Vorstufe zu den auf Baumzweigen schmarotzenden, als wie reducierte Formen solcher, oder doch echter Wurzelparasiten darstellen.

Bei der Gattung *Arjona* kommen außer kleinen Haustorien an den Wurzeln bisweilen auch eiförmige bis haselnussgroße Knöllchen, oder auch längliche Anschwellungen an den Rhizomen vor, welche keine Stärke, aber Zucker enthalten und als Reservestoffbehälter zu betrachten sind. Bei *Thesium montanum* Ehrh. wurde von Warming Knospenbildung an Wurzeln beobachtet.

Die baumartigen *S.* erreichen keine bedeutende Höhe, und dürfte die südamerikanische *Acanthosyris falcata* Griseb. mit bis 12 m Höhe vielleicht der höchste Baum unter denselben sein, meistens sind sie kleine Bäume und Sträucher, oder auch ausdauernde Kräuter. Viele *S.* gehören der *Spartium*-Form an, d. h. sie besitzen bei reicher Verzweigung nur sehr kleine, oft zu winzigen Schuppen reducierte und dann meist bald abfallende B. Dahin gehören alle Arten der Tribus der *Anthoboleen*, die von *Leptomeria, Choretrum, Omphacomeria, Phacellaria, Thesidium*; auch einige *Thesium* kann man dazu rechnen. Bei anderen *S.* sind die B. schmal linealisch, 1nervig, so besonders bei vielen Arten von *Thesium*, von denen manche ericaceenartigen Habitus zeigen. Bei den anderen Gattungen finden sich mehr oder weniger groß ausgebildete Laubb. Dieselben sind meist fiedernervig, selten handnervig (*Henslowia*). 3nervige B. sind bei *Arjona, Osyridicarpos* u. a. vorhanden. Oft sind die B. von lederartiger Consistenz und immergrün, nur bei *Pyrularia* und *Myochilos* fallen sie jährlich ab. Die Stellung der B. ist wechsel- oder gegenständig. Die Stengel sind oft gefurcht, besonders bei den der *Spartium*-Form angehörenden Sträuchern. Bei *Exocarpus* Sect. *Phyllodanthos* sind die blühbaren Zweige zu Phyllodien verbreitert.

Anatomisches Verhalten. Die Anatomie der Wurzeln scheint keine besonderen Eigentümlichkeiten zu bieten, welche hier erwähnenswert wären, doch sind allerdings zur Zeit nur wenige Untersuchungen darüber vorhanden. Bezüglich der anatomischen Beschaffenheit der Haustorien haben Graf Solms-Laubach und De Bary Untersuchungen angestellt. Dieselbe scheint bei *Thesium, Santalum* und *Osyris* im Wesentlichen gleichartig. Es ist zunächst ein Rindenkörper von einem Kern zu unterscheiden. Der Rindenkörper bildet hauptsächlich den lappigen, die Nährwurzel mantelartig umfassenden Teil des Haustoriums oder die Haftscheibe. An demselben sind die inneren, aus kleineren, polygonalen, wenig Stärke führenden Parenchymzellen bestehenden Lagen (*r*) und die äußeren, aus größeren Parenchymzellen mit größeren Stärkekörnern gebildeten Lagen zu unterscheiden. Diese beiden Zonen sind von einander durch einen Streifen (*s*) aus zerknitterten, zusammengefallenen, sich allmählich auflösenden Zellen und durch luftführende große Parenchymzellen, welche meist eine größere Luftlücke (*i*) um-

schließen oder derselben anliegen, in 2 scharf getrennte Teile geschieden, die jedoch unten an dem Teile des Rindenlappens, welcher der Nährwurzel anliegt, in einander übergehen. Im Kern des Haustoriums sind auch 3 verschiedene Gewebe zu unterscheiden. Im Innern ist das Kernparenchym (*l*), welches aus kleinen, dicht aneinanderliegenden, protoplasmareichen Zellen gebildet wird. An dasselbe grenzt der Gefäßring (*g*), und zwar besitzen die darauf untersuchten Haustorien von *Thesium*, *Osyris* und *Santalum* 2 starke, platte, in die Peripherie des Kernes der Haftscheibe erst bogig divergierende, in dem Senker wieder convergierende Stränge, deren Gefäße in der Haftscheibe aus kurzen, durch weite Löcher in Verbindung stehenden Gliedern, in dem Senker aus mehr gestreckten Gliedern, mit oft unvollkommen ausgebildeten Netzverdickungen der Membran in der Oberfläche des Senkers bestehen. An den Gefäßring grenzt nach außen eine Zone dünnwandigen, stärkelosen, an Cambium erinnernden Gewebes, welches aus 2 in einander übergehenden Lagen, und zwar aus einer inneren mehr gestrecktzelligen (p^1) und einer äußeren, parenchymatische Zellen aufweisenden Lage (*p*) besteht.

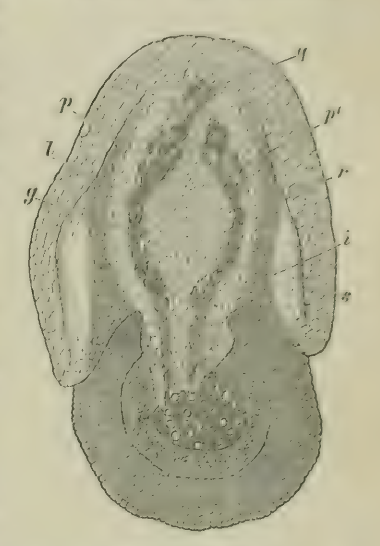


Fig. 136. *Thesium pratense* Ehrh. Querschnitt einer Wurzel (bei *g* das Gefäßbündel derselben) mit dem Längsschnitt des daran befindlichen, auf dikotyler Nährwurzel haftenden Haustoriums (40/1). (Nach Graf Solms-Laubach.) Die genauere Erklärung siehe im Text.

Die Epidermis der B. und Zweige der krautigen und meistens holzigen *S.* ist 1schichtig und stark cuticularisiert, die der B. und jungen Stengel von *Jodina rhombifolia* Hook. Arn. 2schichtig, stellenweise sogar 3—4schichtig. Häufig ist die Epidermis kahl, bisweilen sind jedoch Haare in geringerer oder größerer Zahl vorhanden. Die Haare sind 1zellig, dünn, oft kraus und steif, besitzen eine stark verdickte Membran und bilden bisweilen einen dichten Filz, so z. B. auf der Unterseite der B. und an jungen Zweigen von *Cervantesia tomentosa* Ruiz et Pav. Die Spaltöffnungen an den Stengeln vieler *S.*, besonders solcher mit gefurchten Stengeln, zeichnen sich dadurch aus, dass die Spalte senkrecht zur Längsachse des ganzen Organes steht, so bei Arten von *Thesium*, *Jodina*, *Santalum*, *Fusanus*, *Myoschilus*, *Choretrum*, *Leptomeria*, *Anthobolus*, *Exocarpus*, doch liegen die Spaltöffnungen, wenn Längsrinnen an den Stengeln vorhanden sind, welche dann mehr oder weniger contractil sind, in diesen und zwar vorwiegend oder ausschließlich an den Böschungen, die meist auch mit Haaren ausgekleidet sind. Bei *Exocarpus latifolia* R. Br. liegen die Spaltöffnungen in cylindrischen Vertiefungen, ebenso an den B. von *Jodina rhombifolia* Hook. Arn., am fast cylindrischen jungen Stengel der letzteren sind sie von einem Ringwall, welcher durch die hier 2—4schichtige Epidermis gebildet wird, umgeben. Die Bildung des Periderms zum Zweck der Borkenerzeugung ist an Stamm und Zweigen bisweilen reichlich, so bei *Jodina rhombifolia* Hook. Arn. Sowohl an den Stammteilen, wie in den B. sind Gruppen von sklerotischen Zellen bei allen verbreitet, auch kommen in den Stengeln häufig Hypoderm und Bastfaserbüschel vor. Die parenchymatische Rinde und das Mark enthalten oft Zellen, welche Kalkoxalat in einzelnen Krystallen oder in Drusen enthalten. In den Markstrahlen von *Jodina rhombifolia* Hook. Arn. fand ich außer Drusen von Kalkoxalatkrystallen große rhomboederartige Einzelkrystalle des monosymmetrischen Systems, welche von einer dicken Membranschicht bekleidet und entweder nur einseitig oder allseitig mit der Zellwand durch Membranbrücken verbunden sind.

Die Holzstructur zeigt im Wesentlichen übereinstimmende Verhältnisse. Die Gefäßwand zeigt feine Streifung und spiralige oder auch leiterförmige (*Jodina*) Verdickung. Die Perforation der Gefäße ist stets einfach kreisrund oder auch elliptisch. Häufig ist Hoftüpfelung vorhanden, auch an den Wandungen, welche an das Markstrahlparenchym

angrenzen, bei *Jodina* findet sich hier netzige Verdickung. Das Holzparenchym ist nur bei *Santalum album* etwas reichlicher entwickelt. Das Prosenchym besitzt oft Hoftüpfel. Die Verteilung der Gefäße ist auf dem Querschnitt meist derartig, dass dieselben gleichmäßig zwischen den Parenchymzellen liegen, bisweilen auch so, dass Gruppen von Gefäßen und Holzprosenchym wechsellagern. Die Markstrahlen erreichen bei den *S.* eine Breite von 1—3, bei einigen auch bis 5 (*Jodina*) Zellreihen.

Im Allgemeinen ist die Anatomie vieler *S.* trockenen Klimaten angepasst, das Assimilationsgewebe bei den ziemlich zahlreichen, die *Spartium*-Form aufweisenden, mit kleinen oder nur vergänglichen B. ausgerüstetn Arten in der Peripherie der Achsen geordnet und auf dieselbe beschränkt, oder bei solchen Arten, welche verhältnismäßig größere B. aufweisen, doch durch besondere Einrichtungen, wie stark verdickte Außenwände der Epidermis, starke Cuticula derselben, doppelte Epidermis, Hypodermbildungen u. s. w. besonders geschützt.

Blütenverhältnisse. Die Bl. der *S.* stehen selten einzeln terminal an den Zweigen (z. B. ♀ von *Buckleya*, ♀ oder ☿ von *Osyris alba* L.), meist in den Achseln von hochblattartigen, bisweilen sehr kleinen oder fast ganz rudimentären, meist leicht abfallenden, seltener von laubblattartigen Deckb., oder sogar wirklichen Laubb. Meist sind 2 seitliche Vorb. an den Bl. vorhanden, seltener fehlen dieselben beide, oder auch eins davon. Immer müssen die fehlenden Glieder jedoch im Diagramm ergänzt werden. Da die Vorb. der Bl. oft steril sind, so finden sich einfache Trauben (z. B. *Thesium alpinum* L. u. a.), Ähren (Arten von *Arjona* und *Myoschilos*), Köpfchen (*Quinchamalium*), Dolden (♂ Bl. von *Buckleya*) und aus solchen zusammengesetzte Blütenstände (z. B. Trauben der ♂ Bl. von *Osyris*) am häufigsten. Bei Fertilität der Vorb. bilden sich häufig Dichasien aus, welche bisweilen aus wenig Bl. gebildet sind (*Nanodea*, ♀ oder ☿ Bl. von *Osyris* sp.), häufig jedoch als Teilblütenstände zu traubigen, kopfigen u. s. w. Blütenständen geordnet sind, oder bei sehr verkürzten Internodien mehr oder weniger reichblütige Büschel bilden. Die Deckb. sind oft an den Stielen ihrer Bl. hinaufgewachsen und bilden hier mit den Vorb. ein Involucrum der Bl. (z. B. bei vielen *Thesium*, vergl. Fig. 145 *B*). Bei *Quinchamalium* sind die Vorb. und das Deckb. zu einem Becherkelch oder Calyculus verwachsen, der infolge der Bildung eines Commissuralzahnes auf der Rückseite der Bl. 4zähnig erscheint und von manchen Autoren für einen wirklichen Kelch gehalten worden ist (vergl. Fig. 146 *K*, *M*). Bei den meisten Gliedern der Familie fällt bei 3-, 5- und 6zähligen Bl. 1 B. der Blh. vor das Deckb. noch vorn, während die übrigen B. der Blh. sich entsprechend verteilen, bei 4zähligen auch oft so, dass die Bl. orthogonal stehen, so bei *Thesidium*, *Leptomeria Billardieri* R. Br. und *Exocarpus odorata* (Miq.) A. DC. nach A. de Candolle und Eichler, ebenso oft kommt es aber auch vor, dass die 4zähligen Bl. diagonal zur Achse gekreuzt stehen, so bei *Thesium*, *Santalum*, *Osyris*, *Comandra*, *Pyrularia* u. a. Die Anzahl der Stb. ist gleich der der B. der Blh. und zwar stehen die Stb. vor den B. der Blh. so, dass angenommen werden muss, dass ein Kreis mit den B. der Blh. alternierender B. fehlt. Dass dieser Kreis aus Stb. und nicht aus Blütenhüllb. gebildet gedacht werden muss, ist aus der Analogie mit den *Grubbiaceen* zu schließen. Die Fächer der Theken springen entweder gemeinsam auf, also mit Längsriss an der sie trennenden Scheidewand, so dass die aufgesprungenen Fächer zu einem, von 2 seitlichen Klappen umgebenen Hohlraum sich verbinden, oder sie springen jedes Fach für sich auf, entweder mit Längsriss oder mit mehr oder weniger terminalem Querriss. Die Pollenkörner sind dreieckig mit abgestumpften Ecken, oder fast kugelig oder auch ellipsoidisch, ihre Membran ist glatt oder fein netzig verdickt. Die mehr oder weniger langen, fädigen, oder auch sehr kurzen und dicken Stf. sind mehr oder weniger mit dem Grunde der B. der Blh., oder doch der Röhre derselben verwachsen. Hinter den Stb. finden sich in der Mitte der B. der Blh. oft Haarbüschel, welche aus einfachen, gegliederten Haaren bestehen, oft mit der Hinterseite der A. verklebt sind und wohl die Function haben, als Sammelapparate des Pollens zu dienen, und besonders dazu geeignet sind, das Herabfallen der Pollenkörner in die Röhre der Blh. zu verhindern. Der immer 1fächerige Frkn. muss typisch als aus ebenso viel Gliedern oder Carpiden verwachsen gedacht werden, wie B.

der Blh. vorhanden sind, und zwar wechseln die Carpiden und die denselben superponierten Sa. und Narbenläppchen, wo letztere gesondert sind, entweder mit den Stb. und B. der Blh. ab, so bei *Osyris, Colpoon capense* (Spreng.) Benth. u. a., oder sie fallen über dieselben, wie bei *Choretrum, Leptomeria* und bisweilen, wenn 5 Narbenlappen vorhanden, bei *Myoschilos*. Meist ist jedoch nur 1 trimerer Frkn. vorhanden, der meinen Beobachtungen nach sehr verschieden orientiert sein kann, je nachdem, welche Glieder fehlen und welcher Typus demselben zu Grunde liegt. Bei *Thesium* scheinen gewöhnlich 2 Carpiden nach hinten und eines nach vorn zu fallen. Bei der 4zähligen Bl. von *Nanodea* ist der Frkn. normal dimer. Der Frkn. ist bei den *Anthoboleen* oberständig und nur ein wenig in den Discus eingesenkt, bei *Santalum* anfangs fast oberständig, später halb oberständig, bei *Cervantesia, Jodina* und *Acanthosyris* zur Blütezeit über die Hälfte unterständig. Der Gr. ist endständig, entweder cylindrisch, fädig oder kegelförmig, oder auch sehr kurz, so dass die N. fast sitzt. Die N. ist nicht immer in deutliche Lappen geteilt, sondern oft köpfchenförmig oder abgestutzt, daher es dann schwierig ist, die Anzahl der Carpiden, aus welchen der Frkn. besteht, festzustellen. Die Sa. sind nackt und hängen von einer centralen, bisweilen mit der Fruchtknotenwand verwachsenen Placenta herab, bei den *Anthoboleen* nur 1, die noch dazu rudimentär und nicht deutlich von der Placenta abgegrenzt ist, bei den meisten übrigen 3, seltener 2, bisweilen auch 4—5.

Die Spitze der Sa. von *Osyris, Acanthosyris, Comandra, Myoschilos, Colpoon, Fusanus* und vielleicht auch noch anderen Gattungen, welche zur Zeit noch nicht genügend darauf untersucht sind, findet sich in einem vorgeschritteneren Entwicklungsstadium und zwar zur Zeit der Embryosackentwicklung nach oben zu umgebogen, so dass man die Sa. als anatrop bezeichnen könnte, indem man den von der Placentarspitze nach unten gerichteten Teil der Sa. als Nabelstrang betrachtet. Da jedoch bei diesen Gattungen der Embryosack in einem noch späteren Zustande in diesen Teil, ja sogar bis in die Placenta, an der Spitze derselben abermals umbiegend, und die Bildungszellen für das nicht zur Ausbildung kommende Leitbündel verdrängend, tief hineinwächst (siehe weiter unten), so dürfte die Bezeichnung der Sa. als anatrop nicht passend sein, ebensowenig freilich auch die Bezeichnung derselben als campylotrop. Durch das Hineinwachsen des Embryosackes bis tief in das Gewebe der Placenta wird selbst der morphologische Wert dieser letzteren zweifelhaft, und es fragt sich, ob es nicht zweckmäßiger wäre, das betreffende Organ als die verwachsenen, unteren Teile der dann lang-fadenförmigen, und hin und her gewundenen, vor den zugehörigen Carpiden stehenden Sa. zu betrachten. Sicher ist, dass bei vielen Sa. der S. weder eigentliche Integumente von einem Knospenkern gesondert, noch ein deutlich abgegrenzter Nabelstrang vorhanden, noch auch die Grenze zwischen Sa. und Placenta immer genau zu bestimmen ist. Nach Warming (De l'ovule, in Annales des sciences nat. 6. sér. V. 3) ist bei *Thesium ebracteatum* Hayne übrigens ein rudimentäres Integument vorhanden, oder wenigstens findet am Nucleus eine Gewebebildung statt, welche man dafür halten könnte. Bei *Arjona* werden die 3 Sa. von einer Gewebeschicht schleierartig eingehüllt, welche anscheinend von der Spitze der Placenta über dieselben herabwächst (vergl Fig. 146 *E* bei *c*) und die vielleicht als eine Art Leitungsapparat für den Pollenschlauch zu deuten ist.

Der als Nectarium functionierende Discus ist bei den *Thesieen* schwach entwickelt und wird durch den unteren Teil der Röhre der Blh. ersetzt, so besonders bei *Osyridicarpos*, bei welchem derselbe stark verdickt ist und wohl zweifellos die Function Nectar zu secernieren besitzt. Bei den anderen Unterfamilien ist der Discus kräftiger ausgebildet und bei *Santalum, Comandra, Acanthosyris, Pyrularia, Jodina* und *Cervantesia* zu größeren, zwischen die Stb. sich einschiebenden Lappen oder Schuppen ausgezogen. Zu bemerken ist schließlich noch, dass bei manchen Gattungen, so bei *Choretrum, Comandra, Myoschilos*, außerhalb der Blh., da wo dieselbe vom Frkn. sich löst, ein schwacher Saum vorhanden ist, der bisweilen in kleine, mit den Blütenhüllteilen alternierende Zähne ausgezogen ist. Dieser Saum bei den genannten 3 Gattungen dürfte keine besondere morphologische Bedeutung haben, sondern mit Eichler als bloßer Fortsatz des oberen Randes des Frkn. zu betrachten sein. Bei den ♀ Bl. der Gattung *Buckleya* dagegen finden sich an derselben Stelle 4 blattartige Bracteen, welche noch an der Fr. erhalten bleiben. Es scheint, dass man es hier mit einem Involucrum zu thun hat, welches von über den Vorb. stehenden Hochb. gebildet wird und mit dem Frkn. verwächst. Ein solches Involucrum

kommt auch noch bei *Choretrum* und den ♀ oder ☿ Bl. von *Osyris* vor. Bei letzterer verwächst dasselbe oder doch ein oder das andere seiner Glieder auch bisweilen mit dem Frkn.

Bestäubung. Bei vielen S. ist Fremdbestäubung bei Protandrie der Bl. mit Sicherheit anzunehmen. Bei *Thesium* ist von H. Müller Insektenbesuch direkt beobachtet, ebenso von mir bei den in dichten Büscheln stehenden, stark duftenden Bl. von *Jodina rhombifolia* Hook. Arn. Bei *Comandra, Santalum, Quinchamalium, Arjona, Osyridicarpos* u. a., wo die Bl. sich durch mehr oder weniger auffallende Färbung und blumenkronenartige Ausbildung der Blh. auszeichnen, wie auch bei anderen, wo die Bl. im Blütenstande sehr zusammengedrängt sind, kann mit Sicherheit Insektenbesuch angenommen werden. Auch deutet das Vorhandensein des als Nectarium functionierenden Discus auf solchen hin. Dennoch dürfte bei manchen Arten Fremdbestäubung durch den Wind nicht ausgeschlossen sein, besonders bei Arten mit diöcischen Bl., bei welchen eine Überproduction von ♂ Bl. stattfindet, so z. B. bei *Osyris alba* L

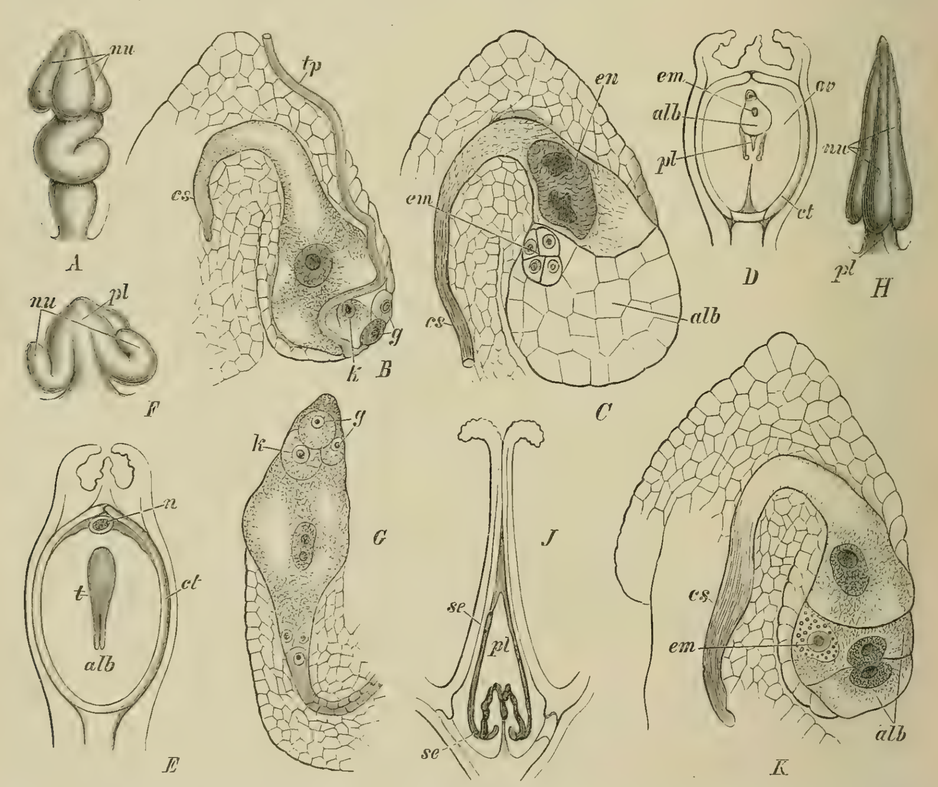


Fig. 137. *A—E* u. *K Thesium divaricatum* Rchb. *A* isolierte Placenta mit den 3 Sa. *nu* (100/1); *B* optischer medianer Längsschnitt durch eine Sa. zur Zeit der Befruchtung, *tp* Pollenschlauch, *g* Gehilfinnen, *k* Keimzelle, *cs* hinterer Teil des Keimsackes (380/1); *K* ein solcher nach der Befruchtung, *em* die befruchtete Keimzelle oder der E. noch ungeteilt, bei *alb* 2 Zellen des sich bildenden Nährgewebes, *cs* hinterer Teil des Keimsackes (380/1); *C* optischer Längsschnitt eines späteren Zustandes einer Sa., der Kern *en* der hinteren Keimsackhälfte zeigt einen doppelten Kernkörper. Der E. *em* besteht aus mehreren Zellen, das Nährgewebe *alb* ist bereits aus einer größeren Anzahl von Zellen gebildet (210/1), *D* medianer Längsschnitt einer jungen Fr., *ov* Parenchym, *ct* später sklerenchymatisch werdende Schicht der Wand (Endocarp) des Frkn., übrige Bezeichnungen wie vorher, etwa (7/1); *E* Längsschnitt einer fast reifen Fr., *t* Stämmchen des E., *alb* Nährgewebe, den E. umgebend, *ct* sklerenchymatisches Endocarp, *n* erhalten gebliebener Kern des hinteren Embryosackteiles nebst den Resten dieses und der Knospenkerne der Sa., etwa 7/1. — *F*, *G Osyris alba*. *F* isolierte Placenta *pl* mit den Sa. *nu* (50/1); *G* Sa. noch unbefruchtet. Der Embryosack ragt bereits aus der Mikropyle weit hervor. *G* Gehilfinnen, *K* Keimzelle, in der Mitte des Embryosackes sieht man die Copulation der Kerne desselben, im hinteren, nach unten gerichteten Teile desselben die Antipodenzellen (210/1). — *H*, *J Santalum album*, *K* isolierte Placenta mit den 3 Sa. *nu* (20/1); *J* Längsschnitt durch den Frkn. einer Bl., *pl* Placenta mit 2 Sa., in der links sieht man den Embryosack *se* auf der einen Seite aus der Mikropyle herausgetreten und nach oben in der Richtung zur N. umgebogen, auf der anderen Seite tief in den Knospenkern der Sa. und nach unten umbiegend in die Placenta selbst eingedrungen. Bei der Sa. rechts ist nur der hintere Teil des Embryosackes sichtbar. (Etwa 11/1.) (Sämtliche Figuren nach Guignard.)

Frucht und Samen. Die Fr. der S. öffnet sich nicht, sie ist entweder nussartig oder steinfruchtartig. Bei dem unterständigen Frkn. der *Thesieae* und *Osyrideae* bildet sich das Exocarp aus einem Teil der Fruchtknotenwand und aus der mit derselben verwachsenen Wand der ausgehöhlten Blütenachse, ist bald trocken, bald fleischig, bald sogar saftreich und bisweilen stark entwickelt und dann reich an Zucker (*Acanthosyris*). Bisweilen wird auch der untere Teil der Fr. ganz aus der Blütenachse gebildet, so z. B. bei *Leptomeria* und *Osyris* (vergl. Fig. 139 *C* u. 140 *D*). Man könnte mithin die Fr. als Scheinfr. bezeichnen. Bei *Anthobolus* und *Exocarpus* sitzt die aus dem oberständigen Frkn. gebildete Steinfr. auf einem stark angeschwollenen, saftigen Stielteil, der bisweilen zur Zeit der Reife rot oder gelb gefärbt ist und bei *Exocarpus latifolia* R. Br. u. a. der eigentliche essbare Teil ist, so dass man auch hier von einer Scheinfr. sprechen könnte. Nach Untersuchungen an Herbarmaterial scheint mir bei manchen S. eine relativ lange Zeit zwischen der Bestäubung und Befruchtung zu vergehen. Bei den *Anthoboleen* bewirkt anscheinend schon die Bestäubung ein Anschwellen des Frkn., besonders des Endocarps. Zugleich bildet sich auch erst die Placenta und die Sa. aus. Etwas Ähnliches scheint auch bei *Choretrum* vorzukommen. Untersuchungen an frischem oder Spiritusmaterial möchten hier erwünscht sein. Der S. ist kugel- oder eirund und hängt meist mehr od. weniger mit dem Endocarp zusammen, aus demselben herauspräpariert erscheint er oft runzelig oder auch gefurcht. Derselbe besitzt keine Samenschale, da keine Integumente an der Sa. vorhanden sind und der Embryosack aus dem Knospenkern heraustritt, und besteht im Wesentlichen nur aus einem reichlichen, fleischigen, stets weißen Nährgewebe und dem in der Mitte, oder etwas schief zur Seite eingebetteten, mit der Radicula nach oben gerichteten Keim. Die mancherlei Eigentümlichkeiten aufweisende Entwicklung des Keimsackes, die Befruchtung und die Entwicklung des Keimes und Keimnährgewebes sind bereits wiederholt, zuerst von Griffith, dann Hoffmeister und Schacht erforscht, aber erst durch die Arbeiten von Strasburger und Guignard klar gelegt worden. Wenn auch in den Bereich dieser Untersuchungen zur Zeit fast nur die Gattungen *Thesium*, *Santalum* und *Osyris* und von mir auch *Arjona* und zum Teil *Myoschilos* und *Jodina* gezogen worden sind, so ist es kaum zweifelhaft, dass die eigentümlichen Vorgänge bei allen S. im Wesentlichen sich gleichartig abspielen, wenn auch entsprechende Untersuchungen, besonders für die *Anthoboleen* noch sehr erwünscht sind. Bei den mehrere Sa. im Frkn. besitzenden S. findet eine vollständige Entwicklung des Keimsackes nur in einer Sa. statt. Bisweilen werden in dieser 2 Embryosackmutterzellen angelegt (so bei *Thesium intermedium* Schrad.), doch gelangt dann auch hier nur 1 Keimsack zur völligen Entwicklung. Schon vor der Befruchtung der Keimzelle, und noch nach derselben, verlängert sich der Keimsack und tritt einerseits aus der Mikropyle mehr oder weniger heraus, anderseits in den Knospenkern und bis tief in das Gewebe der Placenta hinein. Das Keimnährgewebe bildet sich nach erfolgter Teilung des Keimsackkernes, aus dem einen Teilprodukt desselben ausschließlich in dem an der Mikropyle liegenden und aus derselben hervorragenden Hälfte des Keimsackes aus, zuerst an der einen Seite des E., doch umgiebt es später nach Vermehrung der Zellen denselben ganz und gar. Der hintere Teil des Keimsackes bleibt ohne Nährgewebe, doch wird sein Teilkern sehr vergrößert und lange erhalten und ist bisweilen noch im reifen S. nachzuweisen. Die Placenta, die rudimentären Sa., der Kern der befruchteten Sa. mit dem hinteren Teil des Keimsackes werden durch das entstandene Nährgewebe zur Seite und nach oben gedrängt, so dass die Höhlung des Frkn. fast ganz vom Nährgewebe und dem darin eingebetteten S. erfüllt wird. Zu erwähnen ist hier noch, dass die früher von Schacht als »Fadenapparat« bezeichnete, bei *Santalum* besonders deutliche Streifung an der Keimsackspitze nach Strasburger nicht der Keimsackwand, sondern den membranlosen Gehülfinnen selbst, also dem Protoplasma derselben angehört. An der Spitze der Gehilfinnen liegen bei *Santalum* mit Chorzinkjod sich bläuende Massen, gequollene Cellulosekappen, welche der Keimsackwand angehören und durch Quellung derselben veranlasst durch die Gehilfinnen, entstehen. — Der E. der darauf untersuchten S. zeigt die Eigenheit, dass er keinen Embryoträger besitzt, sondern dass sämtliche Derivate der befruchteten Eizelle zum Keimkörper werden. Die Gestalt des E. ist bald linear, bald kurz

stielrund, bisweilen etwas gekrümmt, die Keimb. sind meist halbstielrund und liegen an einander, seltener sind sie etwas verbreitert, bisweilen sind sie sehr kurz. Die Dissemination erfolgt bei vielen S. dadurch, dass Vögel und Säugetiere durch die süßen Teile der Fr. zum Genuss derselben angelockt werden, wobei der in das harte Endocarp eingeschlossene S. wahrscheinlich durch den Darmkanal geht, ohne dass die Keimfähigkeit des S. gefährdet wird.

Geographische Verbreitung. Man kennt etwa 250 Arten der S., welche in den Tropen und den gemäßigten Zonen weit verteilt sind. Ein überwiegender Teil der Gattungen kommt nur in den trockneren Gegenden vor und verhältnismäßig wenige gehören auch feuchteren Klimaten an. In Europa ist die Gattung *Thesium* durch 18—20 Arten vertreten, außerdem nur noch *Osyrideen*, und zwar ist *Comandra elegans* (Rochel) Rchb. fil. in den Sandpusten Ungarns und der südlichen Moldau, und *Osyris alba* L. im Mediterrangebiet vorhanden. In Afrika kommen mehr Arten der S., als in jedem anderen Weltteile vor, etwa 83, doch gehören davon etwa 70 der artenreichen Gattung *Thesium* an und zwar größtenteils dem Kaplande. In der Kapflora ist außer *Thesium*, die sich fast nur durch diöcische Bl. von demselben unterscheidende Gattung *Thesidium* (6 Arten) endemisch. Von der, ein Übergangsglied von der Tribus der *Thesieen* zu den *Osyrideen* darstellenden Gattung *Osyridicarpos* schließt sich ein Repräsentant in Südwestafrika an, der andere kommt in Abessinien vor. Ferner findet sich in Südafrika die Osyrideengattung *Colpoon* (mit 2—3 Arten), während *Osyris* selbst in fast ganz Afrika verbreitet ist. Ein *Thesium* kommt in Madagaskar vor, daselbst soll auch *Exocarpus phyllanthoides* Endl. gesammelt worden sein. Auch in Asien übertrifft die Gattung *Thesium* an Zahl der Arten (ca. 29) noch die aller übrigen Gattungen (ca. 28) zusammen genommen, und finden sich Vertreter derselben noch in den Gebirgen Sibiriens, doch dürfte sie nördlich den 60. Breitengrad nicht erreichen. Von *Osyrideen* findet sich *Pyrularia edulis* (Wall.) A. DC. im Himalaya, *Santalum album* L. in Indien und den Inseln des indischen Archipels, *Buckleya quadriala* (Sieb. et Zucc.) Benth. in Japan, *Osyris*-Arten (3) von Kleinasien bis nach Ostindien. Endemisch in Ostindien, dem malayischen Archipel und China ist die artenreichere Gattung *Henslowia* (13 Arten), ferner in Ostindien *Scleropyron* (2 Arten) und *Phacellaria* (2 Arten). Von *Anthoboleen* findet sich im malayischen Archipel *Exocarpus latifolia* R. Br., dessen Verbreitungsbezirk hier wohl über Neu-Guinea mit dem in Australien in Verbindung steht, und auf den Inseln des malayischen Archipel und in Malakka die endemische Gattung *Champereia* (mit 2 Arten). Die australische Flora enthält 43 S., darunter nur ein *Thesium*, ferner *Santalum* (3 Arten), *Fusanus* Sect. *Eufusanus* (4 Arten), *Choretrum* (5 Arten), *Exocarpus* (10 Arten); nach den Tribus verteilt 1 *Thesiee*, 27 *Osyrideen* und 15 *Anthoboleen*. Auch auf den Inseln des Stillen Oceans finden sich S., so 2 Arten *Santalum* und 1 *Exocarpus* auf den Sandwich-Inseln. Die Section *Mida* der Gattung *Fusanus* ist Neuseeland eigen. Daselbst kommen auch 2 *Exocarpus* vor und auf der nahe gelegenen Insel Norfolk *Exocarpus phyllanthoides* Endl. *Santalum austro-caledonicum* Vieillard ist neuerdings aus Neukaledonien beschrieben worden. Nordamerika besitzt nur *Osyrideen* und zwar mit Asien gemeinsam die Gattung *Pyrularia* (1 Art), mit Europa *Comandra* (3 Arten), mit Japan *Buckleya* (2 Arten). Ein größeres Verbreitungsgebiet findet sich dagegen im außertropischen Südamerika und in den Cordilleren mit etwa 39 Arten. Hier sind die *Thesieen*-Gattungen *Quinchamalium* (ca. 20 Arten), *Arjona* (9 Arten) endemisch, doch kommen auch 2 Arten *Thesium*, welche bei De Candolle die Section *Psilothesium* bilden, in Brasilien vor. Von *Osyrideen* finden sich hier ausschließlich vertreten die Gattungen *Cervantesia* (mit 3 nahe verwandten Arten), *Jodina* (1), *Acanthosyris* (2), *Nanodea* (1) und *Myoschilos* (1 Art), während die *Anthoboleen* fehlen.

Nach den gemachten Angaben kann man mehrere Hauptcentren der jetzigen Verbreitung der S. annehmen, von diesen liegt 1, das artenreichste, in Südafrika, je 1 verhältnismäßig gattungsreiches in Südamerika und in Australien. Ein 4. umfasst Südasien und die Inseln des malayischen Archipels. Die eigentümliche Verbreitung mancher Gattungen (z. B. *Comandra, Buckleya, Santalum*) deutet darauf hin, dass dieselben früher weiter verbreitet gewesen sind.

Nach Schimper finden sich im Tertär fossil: 4 Arten *Santalum*, 1 *Osyris*, 1 *Exocarpus* und 7 *Leptomeria*. Doch ist Schenk (Die fossilen Pflanzenreste, p. 255) der Ansicht, dass für das Vorhandensein der S. im Tertiär Europas beinahe alle Beweise fehlen, da die betreffenden Reste nur aus Zweigen oder B. bestehen. Auch die von Unger als *Excoccaria radobojana* beschriebenen Fr. sind nach Schenk nicht mit Sicherheit einer S. zuzuschreiben. Dagegen ist im Bernstein des Samlandes eine Bl. gefunden worden, welche Conwentz als *Thesianthium inclusum* (Bernsteinflora, tab. 13, Fig. 1—5) beschrieben hat und die wohl sicher eine *Santalacee* ist (siehe unten). Auch sind durch Caspary 2 ♂ Bl. beschrieben und als *Osyris Schiefferdeckeri* und *O. ovata* bezeichnet worden, welche wohl auch zu dieser Gattung gehören, da wohl angenommen werden kann, dass in der alten Tertiärzeit die Verbreitung der Gattung *Osyris* weiter nördlich sich erstreckte.

Verwandtschaft. Die S. sind sehr nahe verwandt mit den *Loranthaceen* und werden von Baillon sogar mit denselben vereinigt, und in der That bieten beide Familien manche gemeinsame Eigentümlichkeiten, durch welche eine Vereinigung gerechtfertigt werden könnte, so besonders die Verkümmerung der Sa., die Befruchtungsverhältnisse und Embryobildung. In diesen Beziehungen stehen die *Loranthaceen* noch niedriger als die S., da bei denselben die Verkümmerung sich nicht nur auf die Integumente, sondern bei den meisten auch auf den Nucellus und die Placenta erstreckt. Freilich soll nach Treub (Annales du jardin de Buitenzorg vol. II u. III) bei *Loranthus sphaerocarpus* Blume eine Placenta mit freien Segmenten, welche als rudimentäre Nucelli gedeutet werden können, vorhanden sein, so dass er in dieser Beziehung eine Art Übergangsglied bilden würde, welches jedoch sicher den *Loranthaceen* anzuschließen ist. Eine Verbindung der S. zu den *Loranthaceen* stellt auch die Familie der *Myzodendraceen* dar, welche sich in Bezug auf die Gestaltung des Frkn. enger an die S. als an die *Loranthaceen* anschließt, anderseits durch den nur zum Teil in das Nährgewebe eingebetteten E., ferner ihre Lebensweise als Parasit auf Baumzweigen den *Loranthaceen* näher steht. Durch das Fehlen eines Calyculus bei den meisten S., wie solchen die Tribus der *Lorantheen* aufweist, schließen sich die S. näher als an diese, an die Tribus der *Viscieen* an. Als nächst verwandt mit beiden Familien, ja vielleicht als deren Urtypus zu betrachten ist die kleine Familie der *Grubbiaceen* (siehe unten) und durch dieselbe mit den *Olacaceen*. Bei den letzteren ist jedoch ein einfaches Integument der Sa. und im Frkn. mehr oder weniger vollständige Scheidewände vorhanden. Baillon hat die *Anthoboleen* auch mit den *Coniferen* verglichen. In der That bieten die S. nicht nur äußerlich habituelle Ähnlichkeit mit gewissen *Coniferen* und auch *Gnetaceen*, sondern es kommen auch bei den S. mancherlei morphologische Verhältnisse vor, welche mit ähnlichen Verkommnissen bei den *Coniferen* und *Gnetaceen* sich vergleichen lassen. Immerhin darf der Gedanke an eine nähere Verwandtschaft dieser Familien mit den S. nicht aufkommen, da die S. im Blütenbau sich als zweifellose *Angiospermen* erweisen.

Nutzen. Der Hauptnutzen, welchen die S. bieten, liegt in der Verwendung des Holzes einiger Arten zu Nutz- und Möbelholz. Dahin gehört besonders das Holz von *Santalum album* L., *S. Freycinetianum* Gaud., *S. lanceolatum* R. Br., *S. austro-caledonicum* Vieillard, ferner *Fusanus cygnorum* (Miq.) Benth., *F. persicarium* (F. Müll.) Benth., von den Arten von *Acanthosyris*, von *Colpoon compressum* Berg und *Exocarpus cupressiformis* Labill. Das oft süße Fruchtfleisch der Steinfr. mancher S. ist essbar (z. B. bei *Acanthosyris*-Arten, *Fusanus acuminatus* R. Br., *Pyrularia edulis* (Wall.) A. DC. und *P. pubera* Mich.] ebenso manche verdickte Stiele der Fr. (z. B. bei *Exocarpus cupressiformis* Labill.), wie auch manche reichölhaltige S. (z. B. von *Cervantesia tomentosa* R. P., *Pyrularia pubera* Mich.). Genaueres über diese und andere Verwendungen siehe unten bei den Gattungen.

Einteilung der Familie. Die Familie ist im Folgenden nach der Begrenzung von Bentham wiedergegeben, nur die von demselben zugezogenen Gattungen *Myzodendron* und *Grubbia* bleiben ausgeschlossen. Auch in Bezug auf die Verteilung der Gattungen in die Tribus oder Unterfamilien schließe ich mich im Wesentlichen Bentham an. Im

Allgemeinen sind die Gattungen, die unter eine Tribus gestellt sind, nur durch schwache Merkmale von einander unterschieden, einige, besonders gewisse Gattungen der *Osyrideen*, durch so geringwertige, dass man dieselben zu einer vereinigen könnte. So z. B. *Cervantesia* mit *Jodina*. Auch *Acanthosyris*, *Comandra*, *Santalum*, *Fusanus*, *Colpoon* und selbst *Osyris* ließen sich vereinigen und nur als Sectionen einer großen Gattung betrachten. Es würden dann aber manche habituell von einander verhältnismäßig sehr verschiedene Arten in ein und dieselbe Gattung gestellt werden müssen. Ich ziehe es daher vor, auch die Gattungen hier in der Begrenzung zu geben, wie solche Bentham vorgezeichnet hat. In der Anordnung der Tribus und der Gattungen weiche ich jedoch etwas von der Bentham'schen Zusammenstellung ab, indem ich mehr Rücksicht nehme auf ihre phylogenetischen Beziehungen.

Hinsichtlich des oberständigen Frkn. entsprechen die *Anthoboleen* einem älteren Typus. Ihnen schließen in dieser Beziehung sich die *Osyrideen* an, da hier neben ganz unterständigen auch nur zum Teil unterständige Frkn. vorkommen, anderseits deuten dieselben durch die Anzahl der Sa. allerdings auf einen älteren Typus hin. Letzteres ist auch bei den *Thesieen* der Fall, doch ist die Verwachsung der Stb. mit der Blh. am Weitesten bei *Osyridicarpus*, *Quinchamalium*, *Arjona* und *Thesium* vorgeschritten, auch deutet die bei diesen vorhandene, durch Insekten gezüchtete, verlängerte Röhre der Blh. einen Fortschritt an.

A. Blh. hypogynisch, Frkn. oberständig, an der Basis nur dem Discus eingesenkt **1. Anthoboleae.**

B. Blh. mehr oder weniger epigynisch. Röhre der Blh. nicht über den Frkn. verlängert oder verlängert und dann innen mehr oder weniger mit dem Discus bekleidet **2. Osyrideae.**

C. Blh. epigynisch. Röhre über den Frkn. mehr oder weniger verlängert, nicht mit dem Discus innen bekleidet. Frkn. unterständig . . . . **3. Thesieae.**

I. Anthoboleae.

B. der Blh. bis zum Discus frei. Frkn. oberständig, an der Basis dem Discus eingesenkt. Von der centralen Placenta nur 1 undeutliche Sa. herabhängend. Fr. meist steinfruchtartig, seltener nussartig.

A. Fr. auf fleischig angeschwollenem Stielende (Scheinfr.).
- a. Bl. diöcisch, in den Achseln der B. gestielt, ♂ zu 3—5, ♀ einzeln oder zu 2. **1. Anthobolus.**
- b. Bl. ☿ oder durch Abort ♀ oder ♂, zu Ährchen oder Büscheln vereinigt in den Achseln der B. sitzend . . . . **2. Exocarpus.**

B. Stiel der Fr. nicht angeschwollen . . . . **3. Champereia.**

1. **Anthobolus** R. Br. Bl. durch Abort diöcisch, Blh. 4- (seltener 3- oder 5-) zählig, B. der Blh. klappig, an der Spitze concav oder einwärts gebogen. Stb. auf sehr kurzen Stf. A. eirund, Theken mit gesonderten, parallelen, seitlich mit Längsriss gemeinsam aufspringenden, sich vereinigenden Fächern. Discus eben, zwischen den Stb. buchtig-gelappt. Frkn. dem Discus leicht eingesenkt. N. sitzend, polsterförmig, undeutlich gefurcht. Steinfr. eiförmig oder länglich auf verdicktem Stiel. E. im oberen Teile des fleischigen Nährgewebes, klein, stielrund, mit sehr kleinen Keimb. — Sträucher mit kahlen, dünnen oder starren, dickeren Ästen, und mit abwechselnden, linear-stielrunden, bestehenbleibenden oder zu sehr kleinen Schuppen reducierten B. Bl. sehr klein, gestielt, ♂ zu 3—5, ♀ 1—2 auf kurzem Stiel in den Achseln der B. Hochb. sehr klein und leicht abfallend.

5 zum Teil nahe verwandte Arten in Australien.

2. **Exocarpus** Labill. (*Sarcocalyx* Zipp., *Xynophylla* Montrous.) Bl. ☿ oder durch Abort ♂ oder ♀. Blh. 4—5zählig. B. der Blh. an der Spitze leicht concav. Stb. an der Basis der B. der Blh. auf sehr kurzen, breiten Stf. Theken der A. mit gesonderten, parallel nach innen gerichteten oder auseinander weichenden, mit besonderem Längsriss aufspringenden, das Connectiv überragenden Fächern. Discus eben, ziemlich dick, 5- oder

4lappig. Frkn. dem Discus mehr oder weniger eingesenkt, fleischig, fast kegelförmig. N. sitzend, klein, 2lappig. Steinfr. oder Nuss, auf verdicktem, fleischigem Stiel aufsitzend. E. im oberen Teil des Nährgewebes, klein, mit kurzen Keimb. — Bäume od. Sträucher mit abwechselnden, seltener gegenständigen, oft leicht abfallenden, oder zu Schuppen reducierten B. Bl. klein, sitzend oder kurz gestielt in Ährchen oder Büscheln, welche in den Achseln der B. stehen. Fr. nur 1—2 aus jedem Blütenstande sich entwickelnd. Hochb. sehr klein, schuppenförmig oder rudimentär.

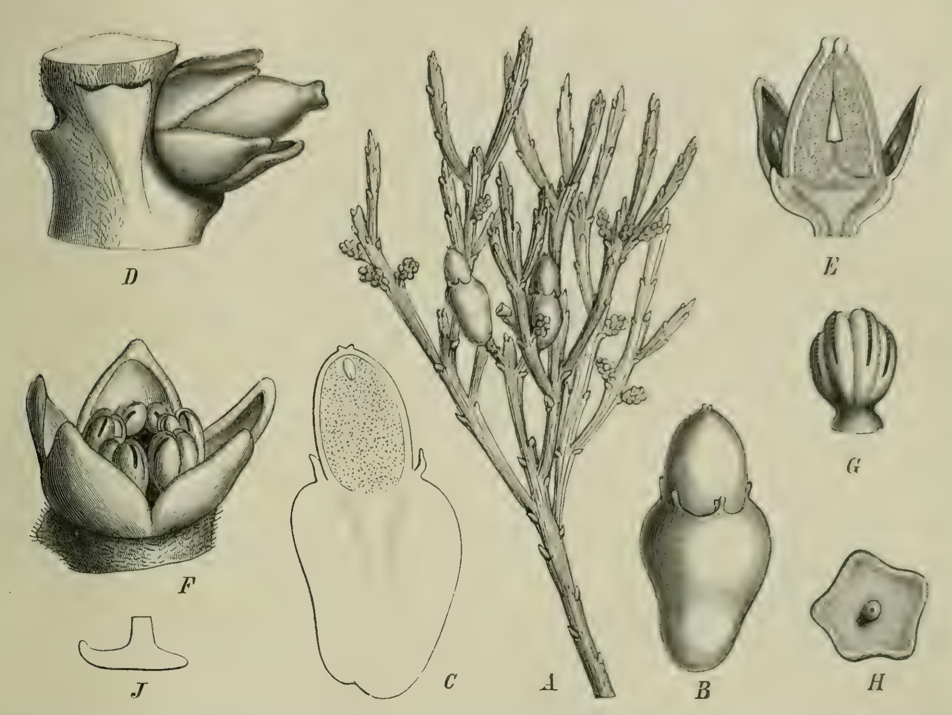


Fig. 138. *A—C Exocarpus Bidwillii* Hook. f. *A* Habitusbild eines verzweigten Ästchens mit Bl. und Fr. *B* reife Fr. (etwa 3/1). *C* medianer Längsschnitt einer Fr. und durch den verdickten Stiel derselben (3/1). — *D—J E. spartea* R. Br. *D* Stück eines Blütenstandes mit einer ♀ Bl. und den rudimentären Deckschuppen von 2 abgefallenen ♂ Bl., die ♀ Bl. befindet sich in einem Zustand nach der Bestäubung, in welchem der Frkn. bereits stark angeschwollen ist (18/1). *E* medianer Längsschnitt einer ♀ Bl., in der Mitte die kegelförmige Placenta (18/1). *F* oberste (pseudoterminale) ♂ Bl. eines Blütenstandes (18/1). *G* ein Stb. mit durch Längsriss aufgesprungenen Fächern der Theken der A. von der inneren Seite gesehen (30/1). *H* Discus mit dem rudimentären Gr. aus den ♂ Bl. von oben gesehen (18/1). *J* medianer Längsschnitt durch den Discus (18/1). (*A—C* nach Hooker, *D—J* nach der Natur.)

Etwa 14 Arten, davon 10 in Australien.

Sect. I. *Sarcocalyx* DC. B. groß, handnervig, gestielt, am cylindrischen Stengel nicht herablaufend, in der Jugend mit Sternhaaren, Nährgewebe des E. talgartig. — Hierher 1 (oder 2?) Art: *E. latifolia* R. Br., dessen reife Kerne und gelber, saftiger Blattstiel gegessen werden, weit verbreitet in Australien und auf den malayischen Inseln.

Sect. II. *Euexocarpos* DC. B. klein oder sehr klein, sitzend, 3nervig, an dem gestreiften oder kantigen Stengel herablaufend; Haare, wo vorhanden, nicht sternförmig. 10 Arten, davon 8 in Australien, *E. Gaudichaudii* A. DC. auf den Sandwich-Inseln, *E. Bidwillii* Hook. f. auf Neuseeland. Das Holz von *E. cupressiformis* Labill. aus Australien ist fest und wird zu Tischler- und Drechslerarbeit verwendet, die Fruchtstiele desselben sind essbar.

Sect. III. *Phyllodanthos* A. DC. B. klein, linealisch, kahl, sehr abfällig, blühbare Zweige kahl, zu Phyllodien verbreitert. Hierher 1 (3?) *E. phyllanthoides* Endl. in Australien, auf der Insel Norfolk, Madagaskar, und in Indien, wo ein Decoct als Volksheilmittel gegen veraltete Geschwüre und Abscesse verwendet wird.

3. **Campereia** Griff. (*Malulucban* Blanco, *Opiliae* Sect. *Opiliastrum* Baill.) Bl. ☿ (oder durch Abort ♂?), Blh. 5zählig. Stb. auf fadenförmigen Stf. A. eiförmig oder länglich mit parallelen, mit Längsriss aufspringenden Fächern. Discus fast eben zwischen den Stb., kurz 5lappig. Frkn. in den Discus zur Hälfte eingesenkt. N. sitzend, breit polsterförmig. Steinfr. auf nicht verdicktem Stiel. E. im Centrum des ölig-fleischigen Nährgewebes aufrecht, stielförmig, mit schmalen kurzen Keimb. — Sträucher, bisweilen baumförmig; kahl, mit abwechselnden, kurz gestielten, ebenen, fast lederigen B. Bl. klein, in kleinen Scheindolden, welche zu ästigen, in den Achseln der B. stehenden Rispen geordnet sind, aber mit scheinbar einfacheren Fruchtständen. Hochb. sehr klein oder fehlend.

2 (3?) Arten in Malakka und den Inseln des malayischen Archipels.

II. Osyrideae.

Blh. mehr oder weniger epyginisch, Röhre über den Frkn. verlängert und dann mit dem Discus ausgekleidet, oder nicht verlängert. Von der centralen Placenta hängen meist 3 Sa., selten 2 oder 4—5, herab. Fr. steinfruchtartig.

A. Fächer der Theken der A. meist rundlich oder eiförmig, kurz, von einander mehr oder weniger getrennt, terminal oder schief terminal (so, dass die hinteren Fächer der Theken etwas höher sitzen) angeheftet. Jedes Fach mit besonderem Riss aufspringend.
  a. Bl. zwitterig. B. meist sehr klein oder leicht abfallend.
    α. Bl. in Büscheln oder einzeln von breit kreisförmigen Hochb. umgeben **4. Choretrum.**
    β. Bl. in kleinen, terminalen oder lateralen Trauben oder Ährchen **5. Leptomeria.**
  b. Bl. meist eingeschlechtlich, diöcisch oder monöcisch, selten polygamisch.
    α. B. sehr klein, bald abfallend.
      I. Erdsträucher . . . . **6. Omphacomeria.**
      II. Parasitisch, auf Baumzweigen wachsende Sträucher . . . . **7. Phacellaria.**
    β. B. verhältnismäßig groß, nicht bald abfallend.
      I. Endocarp innen mit in das Nährgewebe des S. vorspringenden Leisten. Stf. einfach **8. Henslowia.**
      II. Endocarp ohne Leisten. Stf. 2teilig . . . . **9. Scleropyron.**

B. Fächer der Theken der A. eiförmig oder länglich, meist deutlich gesondert, parallel neben einander an das Connectiv angeheftet, mit Längsriss sich gemeinsam öffnend.
  a. Discus ganzrandig oder kurz buchtig gelappt.
    α. Bl. zwitterig, oder meist zwitterig.
      I. Bl. meist zwitterig in verkürzten Rispen oder dichten Scheindolden. Discus concav. B. meist gegenständig . . . . **10. Colpoon.**
      II. Bl. meist zwitterig, in kurzen, aus Scheindolden zusammengesetzten Rispen. Discus becher- oder breit glockenförmig . . . . **11. Fusanus.**
        1. B. gegenständig. Blütenstand terminal . . . . Sect. I. *Eufusanus.*
        2. B. wechselständig. Blütenstand in den Blattachseln . . . Sect. II. *Mida.*
      III. Bl. meist zwitterig, zu 1—3 in terminaler Scheindolde zwischen den obersten B. sitzend. Discus concav. Kraut mit wechselständigen B. . . . **12. Nanodea.**
      IV. Bl. zwitterig in den Achseln von Hochb. sitzend, zu kätzchenartigen Ähren geordnet. Discus eben. B. wechselständig . . . . **13. Myoschilos.**
    β. Bl. diöcisch oder polygamisch-diöcisch.
      I. ♂ Bl. in am Ende der Zweige dichtstehenden Trauben. ☿ und ♀ in kleinen Scheindolden oder einzeln terminal oder blattachselständig, B. wechselständig **14. Osyris.**
      II. ♂ Bl. in Dolden, ♀ einzeln terminal. B. gegenständig . . . **15. Buckleya.**
  b. Discus am Rande zwischen den Stb. in schuppenförmige Lappen ausgezogen.
    α. Ausgehöhlte Blütenachse (Exocarp) mit dem Frkn. gleichmäßig mehr oder weniger hoch erwachsen, sich nach der Blütezeit nicht in Segmente lösend.
      I. Bl. ☿.
        1. Bl. zu lockeren oder wenig verzweigten, terminalen oder achselständigen Rispen vereinigt . . . . **16. Santalum.**
        2. Bl. zu 1—5 in gestielten Dichasien, welche einzeln in den Achseln der B. der Kurzzweige und der unteren B. der Innovationszweige, oder in Büscheln in den

Achseln aller B. der Innovationszweige und in unten beblätterten Büscheln an den vorjährigen Knoten stehen . . . . **17. Acanthosyris.**

3. Bl. zu mehreren in endständigen oder achselständigen, doldenartigen Dichasien, oder einzeln oder zu 3 in gestielten Dichasien in den Blattachseln **18. Comandra.**

II. Bl. zwitterig, oder durch Abort diöcisch. Scheindolden der ♂ Bl. in endständigen Trauben. ♀ und ⚥ Bl. zu 1 bis wenigen an der Spitze der Zweige **19. Pyrularia.**

β. Ausgehöhlte Blütenachse (Exocarp) fleischig, mit dem Frkn. verwachsen, nach der Blütezeit sich leicht in Segmente lösend.

I. Bl. zu Büscheln vereinigt, welche in blattachselständigen Ähren, oder in terminalen Rispen stehen. B. ganzrandig, nebst den Blütenständen filzig **20. Cervantesia.**

II. Bl. in Büscheln oder in einzelnen cymösen Blütenständen, welche in den Achseln der B. sitzen. B. rhombisch mit stacheligen Ecken, kahl . . . . **21. Jodina.**

4. **Choretrum** R. Br. Bl. ⚥. Blh. 4—5zählig. Röhre der Blh. oberhalb des Frkn. sehr wenig verlängert, außen bisweilen mit vortretendem Rande, welcher in kleine, zwischen den B. der Blh. stehende Lappen ausgezogen ist. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig, an der Spitze nach einwärts gebogen oder verdickt. Stb. an den B. der Blh., mit sehr kurzen Filamenten. A. an sehr kurzem, von den Fächern überragtem Connectiv. Fächer der Theken nach 4 verschiedenen Richtungen gleichmäßig um das Connectiv herum angeheftet, jedes für sich mit terminalem Querriss sich öffnend, Klappen später ausgebreitet. Discus ziemlich eben, die Röhre der Blh. bekleidend, 4—5eckig oder lappig. Frkn. ganz unterständig. Gr. sehr kurz. N. mehr oder weniger deutlich 5lappig. Sa. 2, von einer kurzen Placenta herabhängend. Steinfr. klein, ei- oder kugelrund, von den B. der Blh. gekrönt, Exocarp saftig, Endocarp ziemlich dick, hart. — Sträucher mit zahlreichen Zweigen, abfallenden winzigen, schuppenförmigen B. Bl. klein, einzeln oder in cymösen Büscheln an den Knoten, außer von den Vorb. von 3—6 schuppenförmigen Hochb. umgeben.

4 (5?) Arten in Australien.

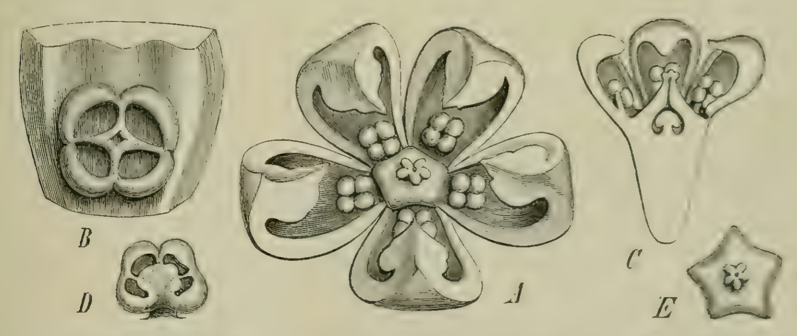


Fig. 139. *A, B Choretrum glomeratum* R. Br. *A* Bl. von oben gesehen (20/1). *B* unterer Teil eines B. der Blh. mit einem Stb., dessen A. bereits entleert ist (37/1). — *C—E Leptomeria acida* R. Br. C medianer Längsschnitt einer Bl. (20/1). *D* Stb., dessen A. bereits entleert ist, von der inneren Seite gesehen (37/1). *E* Discus mit dem Gr. von oben gesehen (20/1).

5. **Leptomeria** R. Br. Bl. ⚥. Blh. 5-, seltener 4zählig. Röhre der Blh. außen ohne Rand. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig, an der Spitze etwas verdickt und nach innen eingebogen. Stb. an der Basis der B. der Blh., auf sehr kurzen Stf. A. schief endständig, die hinteren Fächer der Theken etwas höher angeheftet, die vorderen von einander getrennt, jedes Fach sich mit terminalem Querriss öffnend, die Klappen später ausgebreitet. Discus ziemlich eben oder convex, 5eckig oder 5lappig, mehr oder weniger deutlich. Frkn. halb oder ganz unterständig. Gr. sehr kurz. N. fast ganzrandig oder sternförmig, kurz 5lappig. Sa. 2 (oder 3?) von der centralen Placenta herabhängend. Steinfr. klein, ei- oder kugelrund, von den stehenbleibenden B. der Blh. gekrönt. Exocarp fleischig oder ziemlich trocken, Endocarp krustenförmig. E. sehr klein, im fleischigen

Nährgewebe. — Sträucher mit zahlreichen, rutenförmigen Zweigen, und meist zu Schuppen reducierten, seltener linear-stielförmigen B., kleinen, in terminalen oder lateralen Trauben oder Ährchen gestellten, in der Achsel von meist winzigen Hochb. sitzenden oder gestielten Bl.

14 Arten in Australien.

Sect. I. *Oxymeria* Endl. B. und Hochb., leicht abfallend. Hierher *L. aphylla* R. Br. mit essbaren Fr.

Sect. II. *Xeromeria* Endl. B. und Hochb. nicht leicht abfallend.

6. **Omphacomeria** A. DC. Bl. polygamisch, oft durch Abort diöcisch oder seltener monöcisch. Blh. 4—5zählig. Röhre der Blh. fast nicht vorhanden. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig, an der Spitze kaum einwärts gebogen. Stb. am Grunde der B. der Blh. angeheftet, auf kurzen Stf. A. an kurzem, von den Fächern überragtem Connectiv. Fächer der Theken eiförmig, seitlich angeheftet, parallel, sich jedes für sich mit Längsriss öffnend. Staminodien bei der ♀ Bl. klein oder nicht vorhanden. Discus fast eben, kaum breiter als der Frkn. Frkn. unterständig. Gr. sehr kurz. N. 2lappig. Sa. 2 (—3?) von der Spitze der kurzen Placenta herabhängend. Steinfr. eiförmig oder kugelig, von den B. der Blh. gekrönt, mit saftigem Exocarp und krustigem Endocarp. S. eiförmig oder kugelig, mit reichlichem, fleischigem Nährgewebe. E. anscheinend sehr klein. — Sträucher mit kleinen, lineal-lanzettlichen, sehr bald abfallenden B., rutenförmigen Zweigen, kleinen, an den Knoten in Büscheln sitzenden ♂ und vereinzelten ♀ und ⚥ Bl. Die Hochb. sind winzig, sackförmig oder fehlen.

2 Arten in Australien. Die verkehrt-eiförmigen, etwa 8 mm langen Fr. von *O. acerba* (R. Br.) A. DC. sind essbar.

7. **Phacellaria** Benth. Bl. monöcisch. Blh. 4—5zählig. B. der Blh. bis zum Discus frei, kurz, klappig. Stb. an der Basis der B. der Blh. angeheftet, auf kurzen, dicken Stf. A. endständig mit getrennten, auseinander spreizenden, mit Längsriss aufspringenden Fächern der Theken. Discus fast eben, mit zwischen die B. der Blh. einspringenden Ecken. Frkn. unterständig. N. sehr kurz, ziemlich dick, kurz 3lappig oder fast ganzrandig. Sa. 3, von der Spitze einer kurzen Placenta herabhängend. Steinfr. (?). — Parasitische Sträucher auf Baumzweigen mit büschelig stehenden, blattlosen (?) Zweigen, sehr kleinen, an den Zweigen einzeln oder in Büscheln zerstreut gestellten, sitzenden oder in Gruben eingesenkten Bl. Hochb. fehlen.

2 Arten in Birma und Malakka: *P. rigidula* Benth. mit cylindrischen, *P. compressa* Benth. mit flach zusammengedrückten Stengeln.

8. **Henslowia** Blum. (*Dendrotrophe* Miq., *Tupeia* Blum., Korth., non Cham. et Schlecht.) Bl. durch Abort diöcisch oder monöcisch. Blh. 5—6zählig. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig, innen in der Mitte hinter den Stb. mit Haarbüschel. Stb. an der Basis der B. der Blh. auf sehr kurzen Stf. A. klein, Fächer der Theken endständig oder schief endständig, jedes Fach sich mit terminalem Querriss öffnend, die Klappen später ausgebreitet. ♀ Bl. mit kleinen Staminodien, oder ohne dieselben. Discus leicht concav oder convex, nicht über den Frkn. verlängert. Frkn. unterständig. N. fast sitzend, 2—5lappig. Sa. 2—3, von der Spitze einer kurzen, dicken Placenta herabhängend. Steinfr. kugelig oder eiförmig, mit fleischigem Exocarp und knöchernen, außen runzeligen, innen mit harten, zwischen die Riefen des S. einspringenden Leisten. S. mit 6—8 Längsfurchen und ebensovielen Riefen. E. kurz linear mit sehr kurzen Keimb., im Centrum des Nährgewebes. — Sträucher oft (vielleicht immer?) parasitisch auf Baumzweigen mit wechselständigen, gestielten, oft etwas verdickten B. und kleinen, in scheindoldigen Büscheln oder gestielten Köpfchen stehenden ♂ und oft größeren und sitzenden ♀ Bl., welche einzeln oder zu 2 bis wenigen zusammen stehen.

13 beschriebene Arten, die wohl aber auf weniger zu reducieren sind, in Ostindien, China und den Inseln des malayischen Archipels.

9. **Sclerophyron** Arn. Bl. durch Abort subdiöcisch, die fruchttragenden oft ⚥. Blh. 4—5zählig. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig oder leicht dachig, eins davon außen liegend. Stb. an der Basis der B. der Blh. auf sehr kurzen, 2teiligen Stf., welchen

hinten je 1 wenig sichtbares Haarbüschel angewachsen ist. Theken der A. getrennt auf den Zweigen des Stf. endständig, die Fächer jedes für sich mit schiefem Querriss aufspringend. Discus ringförmig, am Rande wellig. Frkn. unterständig, Gr. kurz, dick. N. breit schildförmig, am Rande gezähnt. Sa. 3, von der Spitze einer freien oder an einer Seite der Wand des Frkn. angewachsenen Placenta herabhängend. Steinfr. verkehrt-eiförmig oder birnförmig mit dickem, fleischigem Exocarp und dünnerem, hartem Endocarp. S. kugelig. E. stielrund im Centrum des fleischigen Nährgewebes. — Bäume mit oft dornigen Zweigen, wechselständigen, kurz gestielten, fiedernervigen, lederigen, ganzrandigen B. Bl. in an den Knoten der älteren Zweige einzeln oder zu 2 stehenden Ährchen.

2 Arten in Ostindien. *Sc. Wallichianum* Arn. findet Verwendung als Volksheilmittel, die Bl. und Fr. bei Gehirnleiden, die Stammrinde gegen Gelbsucht und Wassersucht, die Wurzelrinde äußerlich bei Bubonen.

10. **Colpoon** Berg. (*Fusanus* Murr., *Rhoiacarpos* A. DC., *Hamiltonia* Harv.) Bl. ☿ oder selten durch Abort ♂. Blh. 4—5-, selten 6zählig. Röhre der Blh. oberhalb des Frkn. kurz ausgebreitet. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig, innen hinter den Stb. mit Haarbüschel. Stb. am Grunde der B. der Blh. und kürzer als dieselben, auf dünnen, kurzen Stf. Theken der A. getrennt auf fast 2teiligem Stf. Fächer der Theken nach oben gerichtet, parallel, der Länge nach gemeinsam aufspringend. Discus breit, concav, zwischen den Stb. in sehr kurze Lappen vorgezogen. Frkn. unterständig. Gr. kegelförmig-cylindrisch. N. kurz, 4—5lappig. Sa. 4—5, von einer dicken, centralen, oberhalb der Sa. mehr oder weniger verlängerten Placenta herabhängend, derselben dicht anliegend und mit der Spitze nach oben zurückgebogen. Steinfr. eiförmig, von den erhalten bleibenden B. der Blh. oder einem ringförmigen Rudiment derselben gekrönt, mit fleischigem oder mehr saftigem Exocarp und starr krustenförmigem Endocarp. S. kugelig. E. im Centrum des Nährgewebes schief eingebettet, stielrundlich, mit sehr kurzen Kotyledonen. — Kahle Sträucher mit dichten, oder halb klimmenden lockeren Zweigen, gegenständigen oder an kräftigen Zweigen bisweilen wechselständigen, eiförmigen, starren, ziemlich dicken B., und in kurzen, dichten, oder aus Scheindolden zusammengesetzten, endständigen Rispen geordneten Bl.

2 oder 3 Arten in Südafrika. Das schwere, feinkörnige, feste Holz von *Colpoon compressum* Berg wird zu feinen Tischlerarbeiten benützt.

11. **Fusanus** R. Br. (*Santali* sect. 1 § 2 u. sect. 2 A. DC., *Mida* A. Cunn., *Eucarya* Mitch.?) Bl. ☿ oder durch Abort ♂. Blh. 4—5zählig. Röhre der Blh. über dem Frkn. becherförmig oder kurz und breit glockenförmig verlängert. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig, innen hinter den Stb. mit Haarbüschel. Stb. am Grunde der B. der Blh. angeheftet und kürzer als diese. A. mit parallelen, der Länge nach gemeinsam aufspringenden, länglichen Fächern der Theken. Discus die Röhre der Blh. innen bekleidend, mit ausgebuchtetem, aber nicht in Schuppen verlängertem Rande. Frkn. unterständig. Gr. sehr kurz, kegelförmig. N. 2- bis 3lappig. Sa. 2—3 von der ziemlich dicken, oben stumpfen, oder kaum zugespitzten Placenta herabhängend, eng anliegend, mit der Spitze nach oben zurückgebogen. Steinfr. kugelig oder eiförmig, nach dem Abfallen der Blh. von einem ringförmigen, narbigen Rudiment gekrönt, mit fleischigem Exocarp und hartem, außen grubigem od. runzeligem Endocarp. S. kugelrund. E. im Centrum des Nährgewebes linear, stielrund, gerade, oder nur wenig gebogen. — Kahle Bäume oder Sträucher mit wechselständigen oder gegenständigen B. und mit Bl., welche in häufig 3teilige, aus Scheindolden zusammengesetzte Rispen geordnet sind.

5 Arten in Australien und Neuseeland.

Sect. I. *Eufusanus* Benth. B. gegenständig. Blütenstand endständig. Der vom Discus ausgekleidete Teil der Röhre der Blh. kurz und breit glockig. Placenta an der Spitze bisweilen kurz zugespitzt. Steinfr. kugelig, mit fleischigem Exocarp und knochenhartem, dickem Endocarp. Keimb. sehr kurz. — Hierher 4 australische Arten. Die Fr. (native peach) von *F. acuminatus* R. Br. sind essbar, die Kerne (Quandang-Nüsse) derselben ebenfalls, sind süß und werden wie Mandeln benützt. Von *F. cygnorum* (Miq.) Benth. (Vulgärname Nutree) und *F. persicarium* (F. Müll.) Benth. erhält man wohlriechendes Sandelholz.

Sect. II. *Mida* (A. Cunn.) Benth. B. wechselständig. Blütenstand in den Achseln der B. Der vom Discus ausgekleidete Teil der Röhre der Blh. mehr entwickelt. Placenta an der Spitze abgestumpft, über den Sa. wenig verlängert. Steinfr. fast eiförmig, mit weniger dickem Exo- und Endocarp. Keimb. etwas länger, als das Stämmchen. 1 Art in Neuseeland: *F. Cunninghamii* (Hook.) Benth., Vulgärname Maire

12. **Nanodea** Banks. Bl. ☿ (oder durch Abort ♂?), Blh. 4zählig. Röhre der Blh. über dem Frkn. kurz ausgebreitet. B. der Blh. klappig, bis zum Discus frei, am Grunde plötzlich verschmälert. Stb. am Grunde der B. der Blh. eingefügt, auf sehr kurzen, ziemlich dicken Stf. Fächer der Theken der A. eiförmig, parallel nach innen gerichtet, mit Längsriss gemeinsam aufspringend. Discus ausgebreitet, concav, den freien Teil der Röhre der Blh. bekleidend, zwischen den Stb. eckig oder sehr kurz lappig einspringend. Frkn. unterständig, kreiselförmig. Gr. kurz, kegelförmig. N. sehr kurz, 2lappig. Sa. 2, von der Spitze der kurzen Placenta herabhängend. Steinfr. kugelig mit saftigem Exocarp und ziemlich dickem, knöchernem Endocarp. S. kugelig. E. im fleischigen Nährgewebe, kurz, stielrund mit kleinen Keimb. — Kleines, vielstengeliges oder rasenbildendes Kraut, mit wechselständigen, schmal linealischen B., kleinen, zu 3 in kleiner, endständiger Scheindolde zwischen den obersten B. sitzenden Bl. Seitliche Bl. in den Achseln von schuppenförmigen Hochb. Die Steinfr. entwickelt sich meist nur aus der endständigen Bl.

1 Art, an der Südspitze Südamerikas, Feuerland- und Falkland-Inseln, *N. muscosa* Gärtn.

13. **Myoschilos** Ruiz et Pav. Bl. ☿. Blh. 5zählig. B. der Blh. bis zum Frkn. frei, klappig, kahl. Stb. am Grunde der B. der Blh. angewachsen, kürzer als dieselben, auf fadenförmigen Stf. A. klein, fast endständig, Connectiv nicht zwischen den Theken hervorragend. Fächer der Theken eiförmig, parallel nach innen zu angeheftet, mit gemeinsamem Längsriss sich öffnend. Discus breit, eben, ziemlich dick. Frkn. unterständig, kreiselförmig. Gr. kurz fadenförmig. N. 2- bis 5lappig, mit wagerecht abstehenden Lappen. Sa. 3—5, von der Spitze einer kurzen, ziemlich dicken Placenta herabhängend, mit der Spitze nach oben zurückgebogen. Fr. kurz, eiförmig, fast nussartig, mit dünnem, fleischigem Exocarp und krustigem, innen papierartigem Endocarp, von den B. der Blh., später von einer ringförmigen N. gekrönt, von hochblattartigen Vorb. und dem Stützb. an der Basis umgeben. S. rundlich. E. klein, cylindrisch, innerhalb des fleischigen Nährgewebes. — Ziemlich reich verzweigter, kahler Strauch mit wechselständigen, ziemlich kleinen, länglich-ovalen, seltener linearen, häutigen, ganzrandigen B. und mit kätzchenförmigen Blütenähren, welche an den Knoten der vorjährigen Zweige, deren B. abgefallen sind, einzeln oder zu 2 stehen. Bl. sitzend, von breiten Vorb. und dem bisweilen mit der Blütenachse verwachsenen Stützb. umgeben.

1 Art in Chile: *Myoschilos oblongus* Ruiz et Pav. (Vulgärname: Codocoypu oder Orocoipu, auch Senna). Die Wurzel wird in Chile als die Wehen förderndes, die B. als leichtes Purgiermittel, an Stelle der Folia Sennae gebraucht. Eine Form mit schmal-linealen B. (*M. angustus* Philippi mscr. in Herb. reg. Berol.) ist wohl nur als Varietät zu betrachten.

14. **Osyris** L. Bl. diöcisch, bisweilen ☿. Blh. 3—4zählig. B. der Blh. breit dreieckig, bis zum Discus frei, klappig, innen hinter den Stb. mit Haarbüschel. Stb. am Grunde der B. der Blh. angeheftet und kürzer als diese, auf ziemlich dicken Stf. Fächer der Theken der A. eiförmig oder länglich, deutlich getrennt, ziemlich parallel, mit Längsriss gemeinsam aufspringend. Discus ziemlich eben, schwach concav, 3—4eckig, mit zwischen die Stb. einspringenden Ecken. Frkn. unterständig. Gr. cylindrisch, lang kegelförmig oder auch sehr kurz. N. 3—4teilig. Sa. 2—4, von einer ziemlich dicken und kurzen Placenta herabhängend, mit der Spitze nach oben zurückgebogen. Fr. steinfruchtartig, kugelig oder kurz eiförmig, von den erhalten bleibenden B. der Blh. oder einer kleinen, ringförmigen N. gekrönt, mit ziemlich fleischigem, oder fast saftigem Exocarp und krustenartigem Endocarp. S. kugelrund. E. im Centrum des fleischigen Nährgewebes, gerade oder leicht gebogen, mehr oder weniger schief eingebettet, stielrundlich oder verschmälert, mit bisweilen etwas verbreiterten Keimb., welche viel länger sind, als das Stämmchen. — Kahle halbparasitische Sträucher mit wechselständigen, schmalen oder

eirunden, papierartigen oder etwas dicken, ganzrandigen B., kleinen, in blattachselständigen Scheindolden, oder in terminalen, aus kleinen Scheindolden zusammengesetzten, traubigen Blütenständen, stehenden ♂, meist einzeln, seltener zu 2 und 3 in Scheindöldchen stehenden ♀ oder ⚥ Bl. Hochb. klein, leicht abfallend.



Fig. 140. *Osyris alba* L. *A* Habitusbild eines Zweiges einer ♂ Pfl., nat. Gr. *B* Habitusbild eines Zweiges einer ♀ Pfl., nat. Gr. *C* ♂ Bl. von oben gesehen (10/1). *D* ♀ Bl. halbiert (10/1). *E* reife Fr. (2/1). (Alles nach der Natur.)

6 Arten in Südeuropa, fast ganz Afrika und in Ostindien. *O. alba* L. im Mediterrangebiet, weit verbreitet. Die Wurzel und Fr. der *Osyris*-Arten besitzen adstringierende Wirkungen. 2 Arten sind fossil im Bernstein gefunden worden.

15. **Buckleya** Torr. (*Nestronia* Raf., *Quadriala* Sieb. et Zucc., *Darbya* A. Gray?) Bl. diöcisch, ♂ in Dolden, ♀ einzeln, letztere mit Hochb., welche eine mit dem Frkn. verwachsene, kelchartige Becherhülle bilden. Blh. der ♂ Bl. meist 4, selten 3- oder 5zählig; B. der Blh. fast klappig oder leicht dachig, eines davon ganz außen liegend, innen, hinter den Stb. mit Haarbüschel, Stb. am Grunde der B. der Blh. angeheftet, kürzer als diese, auf fadenförmigen Filamenten. Theken der A. das kurze Connectiv überragend, Fächer länglich, parallel, sich mit gemeinsamem Längsriss öffnend. Discus die Röhre der Blh. innen bekleidend, zwischen den Stb. in ganz kurze Lappen ausgezogen. Blh. der ♀ Bl. 4zählig. Röhre der Blh. oberhalb des Frkn. kurz ausgebreitet, außen unter den B. der Blh. mit 4, mit diesen wechselständigen Hochb. B. der Blh. breit, klappig. Staminodien nicht vorhanden. Frkn. unterständig, verkehrt-kegelförmig. Gr. kurz. N. klein, 2—4lappig. Sa. 3—4, sehr klein, kaum vor der Bestäubung erkennbar, von der Spitze der kurzen, dicken Placenta herabhängend. Fr. steinfruchtartig, eiförmig oder länglich, mit fleischigem, nicht dickem Exocarp und krustenartigem Endocarp, von den 4 vergrößerten, starren, blattartigen, sternförmig abstehenden, und lange erhalten bleibenden Hochb., nicht aber von den abfallenden B. der Blh. gekrönt. S. von entsprechender Form. E. in der Mitte des fleischigen Nährgewebes, nur wenig kürzer als dieses, schmal, mit linear-lanzettlichen, ebenen Keimb. und kurzem Stämmchen. — Hohe, ver-

zweigte, kahle Sträucher, mit gegenständigen oder wechselständigen, kurz gestielten, an der Spitze zugespitzten, fiedernervigen, ganzrandigen B., mit in den Achseln der oberen B. stehenden, gestielten Dolden von ♂ Bl. und einzeln an der Spitze der Zweige stehenden ♀ Bl.

3 (?) Arten, 1 davon, *B. quadriala* Benth. in Japan, *B. distichophylla* Torr. und *B.? umbellulata* (A. Gray) Benth., von welcher nur die ♂ Bl. bekannt sind, in Nordamerika.

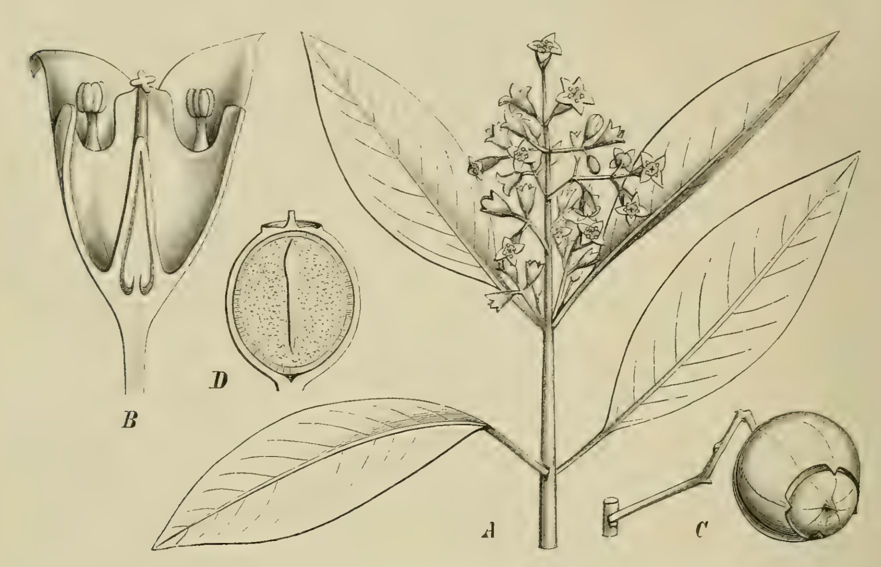


Fig. 141. *Santalum album* L. *A* Habitusbild eines Blütenzweiges, nat. Gr. *B* fast medianer Längsschnitt einer Bl. (10/1). *C* reife Fr. (2/1). *D* Längsschnitt der Fr. (2/1). (Nach der Natur.)

16. **Santalum** L. (*Sirium* Schreb.) Bl. ☿. Blh. 4—5zählig. Röhre der Blh. glocken- oder eiförmig. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig, innen hinter den Stb. mit Haarbüschel. Stb. am Grunde der B. der Blh. angeheftet und kürzer als diese, mit kurzen Stf. Fächer der Theken der A. länglich, parallel, nach innen zu angeheftet, mit Längsriss gemeinsam aufspringend. Discus, die Röhre der Blh. dünn bekleidend, zwischen den Stb. in deutliche, fleischige, spatelförmige, 3eckige oder fast 4eckige Lappen ausgezogen. Frkn. zuerst fast ganz oberständig, später, indem der untere Teil heranwächst, halbunterständig. Gr. verlängert. N. kurz, 2—4lappig. Sa. 2—4, unterhalb der Mitte der lang zugespitzten Placenta angeheftet und derselben dicht anliegend. Steinfr. fast kugelig, von einer ringförmigen N. nach dem Abfallen der B. der Blh. gekrönt, mit ziemlich dünnem Exocarp und hartem, oft runzeligem Endocarp. S. kugelig. E. im Centrum des Nährgewebes gerade oder schief eingebettet, linear-stielrundlich, Stämmchen länger als die Keimb. — Kahle halbparasitische Bäume oder Sträucher, mit gegenständigen, seltener wechselständigen, gestielten, ganzrandigen, mehr oder weniger lederigen oder fleischigen, fiedernervigen B., relativ großen, in oft 3teilige, aus cymösen oder traubigen Teilblütenständen bestehenden Rispen oder in einfachen Trauben geordneten Bl. Hochb. nicht vorhanden.

8—9 unter einander nahe verwandte Arten in Ostindien, auf den Inseln des malayischen Archipels, des Stillen Oceans und in Australien. *Santalum album* L. in Ostindien und dem indischen Archipel liefert das wohlriechende, dichte, schwer spaltbare, ätherische Öle und Harz enthaltende »weiße oder gelbe Sandelholz«, welches früher officinell war und noch in der Parfümerie und Kunsttischlerei verwendet wird, doch stammt nicht alles im Handel vorkommende »weiße oder gelbe« Sandelholz von demselben, sondern nach E. Pierre von Arten der Gattung *Epicharis* (*Meliacea*). Auch das »rote Sandelholz« aus Ostindien und den Philippinen stammt von keinem *Santalum*, sondern von *Pterocarpus santalinus* L. fil. (*Legu-*

minosa). Ebenso ist der Sandelholzbaum der Insel Mocha an der Küste von Chile kein *Santalum*, sondern nach Reed *Escallonia macrantha* Hook. Dagegen liefern außer *S. album* L., noch *S. freycinetianum* Gaud. auf den Sandwich-Inseln ein sehr wohlriechendes, gelbes, *S. austro-caledonicum* Vieillard von Neukaledonien, *S. lanceolatum* R. Br. aus dem tropischen Australien, ebenfalls Sandelholz.

17. **Acanthosyris** Griseb. (*Osyris* Sect. Eichl.) Bl. ☿, Blh. 4—6zählig. Röhre der Blh. oberhalb des Frkn. kurz und breit-glockenförmig. B. der Blh. bis zum Discus frei, hinter dem Stb. mit einem Haarbüschel. Stb. am Grunde der B. der Blh. angeheftet, auf kurzen, dünnen Stf. Fächer der Theken der A. länglich, parallel mit gemeinsamem Längsriss aufspringend. Discus, die Röhre der Blh. bekleidend, am Rande zwischen den Stb. in Schuppen verlängert. Frkn. halbunterständig. Gr. ziemlich lang. N. undeutlich 5lappig. Sa. 3, von einer langen, hin- und hergewundenen Placenta an langem, ziemlich dickem, etwas gewundenem Nabelstrang herabhängend, mit der Spitze nach oben zurückgebogen. Steinfr. kugelig, verhältnismäßig groß, von den B. der Blh. gekrönt, mit saftigem, sehr zuckerhaltigem Exocarp und festem, holzigem Endocarp. — Bäume oder Sträucher häufig mit blattachselständigen Dornen, wechselständigen, an Kurzzweigen und am unteren Teile der Erneuerungszweige büschelig stehenden, etwas starren, am Grunde kurz gestielten B., aus 1—5 kurz gestielten Bl. zusammengesetzten, lang gestielten Dichasien, welche entweder in den Achseln der unteren B. der Innovationszweige und der B. der Kurzzweige, oder in Büscheln in den Achseln aller B. der Innovationszweige und in unten beblätterten Büscheln an den vorjährigen Knoten stehen. Hochb. klein, leicht abfallend.

2 Arten in Südamerika: *A. spinescens* (Eichl.) Griseb. in Brasilien und der Republik Argentina mit länglichen oder fast spatelförmigen und *A. falcata* Griseb. in der Republik Argentina und Bolivia mit länglich-sichelförmigen B. Das Holz der beiden »quebrachillo« oder »sombra del toro hembra« genannten Bäume wird in der Möbeltischlerei u. s. w. verwendet. Die reifen Fr., in Guarani »yvá hehé« (süße Fr.) genannt, von der Größe größerer Kirschen oder kleiner Pflaumen, sind ganz außerordentlich, fast unangenehm süß, werden gegessen und zur Fabrikation von Liqueur verwendet.

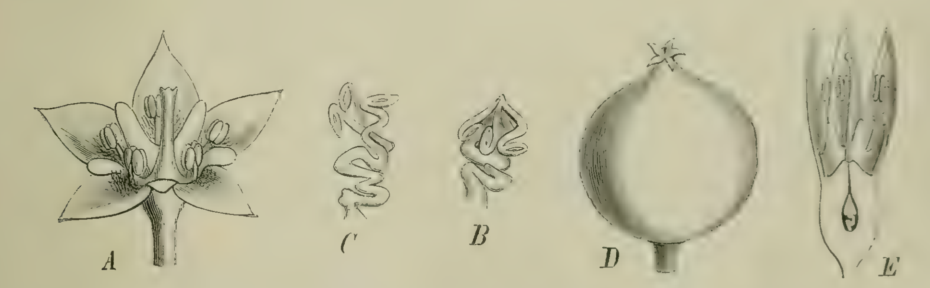


Fig. 142. *A—C Acanthosyris spinescens* (Eichl.) Griseb. *A* Bl. (6/1). *B* Placenta mit den 3 Sa. *C* dieselbe auseinander gezerrt (10/1). — *D* Fr. von *A. falcata* Griseb., nat. Gr. — *E Comandra umbellata* (L.?) Nutt., medianer Längsschnitt einer Bl. (10/1).

18. **Comandra** Nutt. (*Hamiltonia* Spreng. z. Teil). Bl. ☿. Blh. 4—5zählig. Röhre der Blh. oberhalb des Frkn. glockenförmig. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig, hinter den Stb. mit Haarbüschel. Stb. am Grunde der B. der Blh. angeheftet, auf sehr kurzen, ziemlich dicken Filamenten. Fächer der Theken der A. länglich, mit Längsriss sich gemeinsam öffnend. Discus, die Röhre der Blh. auskleidend, am Rande zwischen den Stb. in abgerundete Schuppen ausgezogen. Frkn. unterständig. Gr. ziemlich lang. N. kleinköpfig. Sa. 2—3, von der Spitze der hin- und hergebogenen, ziemlich langen und ziemlich dicken Placenta herabhängend, später mit der Spitze nach oben zurückgekrümmt (anatrop?). Steinfr. eiförmig oder kugelig, mit dünnem, fleischigem oder saftigem Exocarp, krustenartigem, nicht dickem Endocarp. S. kugelig. E. im fleischigen Nährgewebe, stielrundlich. — Aufrechte, kahle, halbparasitische Kräuter oder Sträucher mit

wechselständigen, schmalen oder länglich-eiförmigen B., endständigen oder seitenständigen, wenigblütigen Hochb., doldenartigen Scheindolden.

4 Arten, 1 davon: *Comandra elegans* Rchb. fil. im unteren Donaugebiet, die 3 anderen in Nordamerika. Die Fr. von *C. pallida* A. DC. werden von den Indianern gegessen.

19. **Pyrularia** Mich. (*Hamiltonia* Mühlenb., *Sphaerocarya* Wall.) Bl. durch Abort subdiöcisch, die fruchttragenden meist ☿. Blh. 5zählig. B. der Blh. bis zum Discus frei, klappig, später ausgebreitet, innen hinter den Stb. mit Haarbüschel oder haariger Schuppe. Stb. am Grunde der B. der Blh. angeheftet, bei der fruchttragenden Bl. kleiner, auf kurzen Stf. Fächer der Theken länglich, parallel nach innen zu angeheftet, mit Längsriss gemeinsam aufspringend (bei der fruchttragenden taub?). Discus wenig hervortretend, zwischen den Stb. in Schuppen verlängert. Frkn. unterständig kreiselförmig. Gr. säulenförmig. N. niedergedrückt, kopfig, undeutlich 2lappig. Sa. 2—3, von der Spitze einer hin- und hergewundenen Placenta herabhängend, mit der Spitze nach oben zurückgebogen. Steinfr. verkehrt-eiförmig oder fast kugelig, verhältnismäßig groß, lange von den erhalten bleibenden B. der Blh. gekrönt, mit fleischigem Exocarp und hartem, nicht sehr dickem Endocarp. S. kugelig. E. in der oberen Hälfte des fleischigen Nährgewebes, kurz, stielrundlich, Keimb. so lang wie das Stämmchen. — Bäume und Sträucher mit jährlich abfallenden, wechselständigen, kurz gestielten, dünnhäutigen B., mit ♂ Bl., welche in zu einer endständigen Traube oder traubenartigen Rispe geordneten Scheindolden stehen. Fruchttragende Bl. an der Spitze der Zweige einzeln, zu zweien oder wenigen, Hochb. klein.

2 Arten: *P. pubera* Mich. in Nordamerika, deren Fr., von der Größe größerer Kirschen, essbar sind und aus deren S. ein fettes Öl bereitet wird, und *P. edulis* (Wall.) A. DC. im Himalaya ebenfalls mit essbaren, bis $6^1/_2$ cm langen Fr.

20. **Cervantesia** Ruiz et Pav. Bl. ☿. Blh. 5zählig, Röhre der Blh. über dem Frkn. kurz glockig. B. der Bl. in der Knospenlage klappig, bis zum Discus frei, innen hinter den Stb. mit einem Haarbüschel. Stb. an der Basis der B. der Blh. angeheftet; auf kurzen Stf. Fächer der A. länglich, parallel, der Länge nach mit Längsriss sich gemeinsam öffnend. Discus, die Röhre der Blh. innen auskleidend, am Rande zwischen den Stb. in fleischige, schuppenförmige, eiförmige oder längliche Lappen verlängert. Frkn. mehr als zur Hälfte unterständig. Gr. kurz, dick. N. 2—5lappig. Sa. 2—3, von der Spitze einer fadenförmigen, hin- und hergewundenen Placenta herabhängend. Fr. steinfruchtartig, mit fleischigem Exocarp, welches von der Basis an in leicht lösbare Segmente geteilt ist, und krustenförmigem, oft auch in Segmente fast 2—3klappig gespaltenem Endocarp. S. kugelig. E. linear-cylindrisch, ziemlich lang, schief im fleischigen Nährgewebe eingebettet. — Bäume mit ganzrandigen, länglichen oder lanzettlichen, auf der Oberseite spärlich, auf der Unterseite dicht behaarten B. und behaarten, jungen Zweigen und Blütenständen. Bl. in Scheindolden oder dichten Büscheln, welche in den Blattachseln stehen, oder in gestielten, ährigen Blütenständen sitzen, welche entweder zu 1 bis mehreren blattachselständig oder in eine endständige Rispe vereinigt sind.

3 nahe verwandte Arten, die vielleicht nur Formen einer Art sind, in den Cordilleren von Kolumbien, Ecuador und Peru. Die S. von *C. tomentosa* Ruiz et Pav. sollen wie Haselnüsse schmecken und werden gegessen.

21. **Jodina** Hook. et Arn. Bl. ☿. Blh. 4—5zählig. Röhre der Blh. über dem Frkn. kurz glockig. B. der Blh. in der Knospenlage klappig, bis zum Discus frei, hinter den Stb. mit einem Haarbüschel. Stb. an der Basis der B. der Blh. angeheftet, auf kurzen Stf. Fächer der Theken der A. länglich, mit Längsriss gemeinsam aufspringend. Discus die Röhre der Blh. innen bekleidend, am Rande zwischen den Stb. in schuppenförmige, ziemlich dicke Lappen verlängert. Frkn. ziemlich ganz unterständig. Gr. ziemlich dick, kegelfg. N. —3lappig. Sa. 3, von der Spitze einer pfropfenzieherartig hin- und hergewundenen Placenta, deren Windungen dicht an einander liegen, hängend. Fr. kugelig, steinfruchtartig, mit fleischigem Exocarp, welches sich von der Basis an in 5 Segmente, die leicht

loslösbar sind, teils krustenartigem, bisweilen sich in 2—3 Klappen spaltendem Endocarp. S. kugelig. E. kurz, im oberen Teil des ölig-fleischigen Nährgewebes schief eingebettet, mit Keimb., welche meist so lang sind als das keulenförmig verdickte Stämmchen. — Baum od. hoher Strauch mit wechselständigen, kahlen, sitzenden, rhombischen, an den Ecken bestachelten B. und behaarten Bl., oft in dichten, wenigblütigen, meist gestielten Trugdolden, welche zu 1 bis mehreren in Büscheln in den Blattachseln sitzen.

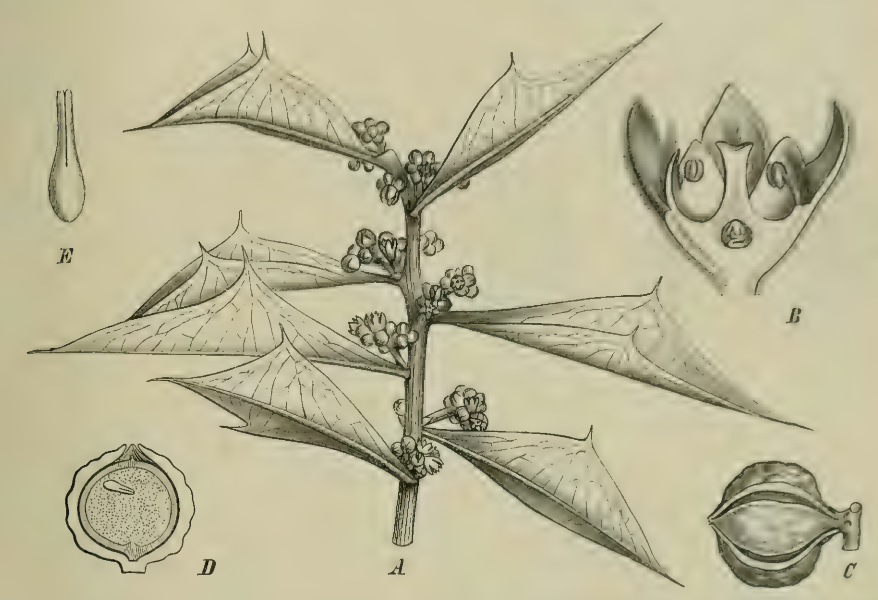


Fig. 143. *Jodina rhombifolia* Hook. et Arn. *A* Habitusbild eines Blütenzweiges nat. Gr. *B* medianer Längsschnitt einer Bl. (10/1). *C* reife Fr. (2/1). *D* medianer Längsschnitt derselben (2/1). *E* E. aus der reifen Fr. (10/1). (Nach der Natur.)

1 Art, *J. rhombifolia* Hook. et Arn., in der Republik Argentina, Südbrasilien und Republik Uruguay. Die B., Rinde und das aus den S. extrahierte Öl des quebracho flojo, sombra del toro macho, quinchirin oder quinchilin oder peje mit Vulgärnamen genannten Baumes finden in der Volksmedicin Verwendung. Auch das Holz wird benutzt.

III. Thesieae.

Blh. epigynisch, über den Frkn. hinaus mehr oder weniger röhrig verlängert, innen nicht mit dem Discus bekleidet. Discus nur den Frkn. oben bedeckend, meist nicht deutlich abgegrenzt. Von der Spitze der centralen Placenta hängen 2—3 Sa. herab. Fr. meist nussartig, seltener steinfruchtartig.

A. Fr. steinfruchtartig . . . . 22. **Osyridicarpus.**
B. Fr. nussartig.
  a. Bl. diöcisch . . . . 23. **Thesidium.**
  b. Bl. ☿.
    α. Deckb. und die Vorb. nicht mit einander verwachsen.
      I. Placenta lang fadenförmig, meist hin- und hergewunden . . . 24. **Thesium.**
      II. Placenta dick und kurz . . . . 25. **Arjona.**
    β. Deckb. und die Vorb. mit einander zu einem Becherkelch oder Calyculus verwachsen 26. **Quinchamalium.**

22. **Osyridicarpus** A. DC. Bl. ☿. Blh. 5zählig. Röhre der Blh. cylindrisch, ziemlich dick, fleischig. B. der Blh. in der Knospenlage klappig, innen hinter den Stb. mit einem Haarbüschel. Stb. oben an der Röhre unter den B. der Blh. angeheftet, mit kurzen dünnen

Stf. Fächer der Theken der A. nach innen zu parallel angeheftet, mit Längsriss gemeinsam aufspringend. Discus nicht deutlich abgegrenzt. Frkn. unterständig. Gr. lang, dünn, mit kopfförmiger oder undeutlich 2—3lappiger N. Sa. 2—3, von der Spitze einer fadenförmigen, pfropfenzieherartig hin- und hergebogenen Placenta herabhängend. Fr. steinfruchtartig, von einem stehen bleibenden Stück der Röhre der Blh. gekrönt. — Kahle Halbsträucher mit lockeren, bisweilen verlängerten, halb klimmenden Zweigen, wechselständigen, kurz gestielten, lanzettlichen oder eiförmigen, ebenen B. Bl. kurz gestielt, in den Achseln der B. einzeln oder zu 3—5 in kleinen Dichasien. Hochb. klein, leicht abfallend, bisweilen fehlend.

2 nahe verwandte Arten: *O. Schimperianus* (Hochst.) A. DC. in Abbessinien und *O. Natalensis* A. DC. in Südafrika.

23. **Thesidium** Sond. Bl. diöcisch. Blh. 4-, seltener 5zählig. Röhre der Blh. über dem Frkn. sehr kurz glockig, oder fast nicht verlängert. B. der Blh. in der Knospenlage klappig, bei der ♂ Bl. meist mit je einem, hinter dem Stb. stehenden Haarbüschel. Stb. an der Basis der B. der Blh. angeheftet, auf kurzen Stf. A. klein. Fächer der Theken kurz, ellipsoidisch, parallel neben einander am Connectiv schief nach innen zu, so dass die inneren höher stehen, angeheftet, mit Längsriss gemeinsam aufspringend. Staminodien in der ♀ Bl. oft fehlend. Discus nicht deutlich abgegrenzt. Frkn. unterständig. Gr. kurz. N. undeutlich 2—3lappig. Sa. 2—3, von der Spitze der centralen, fadenförmigen, aufrechten oder hin- und hergewundenen Placenta herabhängend. Fr. nussartig, klein, kugelig oder eiförmig, von der verwelkenden Blh. gekrönt. Endocarp krustenförmig. S. kugelig oder eiförmig. E. stielrundlich im Centrum des fleischigen Nährgewebes, oft schief eingebettet. — Sehr ästige kleine Sträucher oder Kräuter mit wechselständigen, meist sehr kleinen, schuppenförmigen B., kleinen, sehr zahlreichen Bl., welche entweder einzeln oder zu 3 in den Achseln der Blattschuppen an den Zweigen sitzen, oder einzeln in den Achseln von Hochb. in eine terminale Ähre zusammengestellt sind. Hochb. sehr klein.

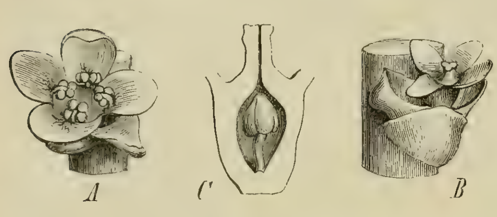


Fig. 141. *Thesidium microcarpum* A. DC. *A* ♂ Bl. (15/1). *B* ♀ Bl. (15/1). *C* Längsschnitt des Frkn. (30/1). (Nach der Natur.)

6 Arten in Südafrika.

24. **Thesium** L. (*Rhinostegia* Turcz.) Bl. ☿. Blh. 3—5zählig, oben, bis zur Mitte oder auch tiefer in B. geteilt. Röhre der Blh. über dem Frkn. glockig oder cylindrisch. B. in der Knospenlage klappig, innen ganz mit rückwärts gerichteten Haaren bärtig behaart oder mit Haarbüschel hinter den Stb. Stb. der Basis der Blh. oder etwas unterhalb derselben an der Röhrenmündung eingefügt. Stf. dünn, kurz. Fächer der A. länglich parallel neben einander angeheftet, mit Längsriss gemeinsam aufspringend. Discus undeutlich oder nicht vorhanden. Frkn. unterständig. Gr. lang oder ziemlich kurz. N. kopfförmig oder undeutlich 3lappig. Sa. 2—3, von der Spitze einer dünnen, meist hin- und hergeschlängelten Placenta herabhängend. Fr. nussartig, klein, kugelig oder eiförmig, von der verwelkenden, bisweilen später abfallenden Blh. gekrönt. Endocarp krustig od. wenig verhärtet. S. kugelig oder eiförmig. E. in der Mitte oder in der oberen Hälfte des fleischigen Nährgewebes, bisweilen schief eingebettet, gerade oder krumm keulenförmig, mit etwas verdicktem Stämmchen. Keimb. so lang oder kürzer als das Stämmchen. — Kräuter, die oft an der Basis holzig sind und von denen einige nachgewiesen sind als Halbparasiten, seltener kleine Sträucher. Blütenstand einfach ährig oder traubig oder zusammengesetzt aus 3- bis vielblütigen Trugdolden. Deckb. bisweilen dem Stiel der Bl. angewachsen. Vorb. 2, bisweilen 1 davon oder beide fehlend.

Etwa 115 Arten, meist in den gemäßigten Zonen, weniger in den Tropen der alten Welt, besonders in Mitteleuropa, Mittelasien und in Südafrika. In Brasilien kommen 2 Arten vor, im übrigen Amerika fehlt die Gattung. In Australien ist nur 1 Art vorhanden.

Sect. I. *Frisea* Endl. B. der Blh. innen mit rückwärts gerichteten Haaren dicht bärtig bekleidet. Etwa 31 Arten am Kap der guten Hoffnung.

Subsect. 1. B. der Blh. auch noch mit hinter den Stb. stehendem, aufrechtem Haarbüschel. Hierher: *T. gnidiaceum* A. DC., *T. carinatum* A. DC., *T. capitatum* L., *T. scabrum* L. und andere.

Subsect. 2. B. der Blh. ohne hinter den Stb. stehenden Haarbüschel. Hierher: *T. Frisea* L., *T. funale* L., *T. spicatum* L. u. a.

Sect. II. *Euthesium* Benth. B. der Blh. innen ohne rückwärts gerichtete Haarbekleidung.

Subsect. 1. (*Euthesium* Benth.) Bl. in den Blattachseln oder in terminale, meist einfache traubige oder ährige, bisweilen aber auch unten aus dichasischen Teilblütenständen zusammengesetzte Blütenstände geordnet. Hierher die meisten in der alten Welt vorkommenden Arten, darunter auch einige am Kap der guten Hoffnung wachsende. Von häufigen Arten führen wir an *T. ebracteatum* Hayne in Dänemark und von Westdeutschland und Böhmen, durch Russland bis zum Ural. *T. alpinum* L. in den Gebirgen fast ganz Europas, auch noch Schwedens, *T. pratense* Ehrh. in bergigen Gegenden von Mitteleuropa, *T. divaricatum* A. DC. in Mitteleuropa und den Mediterrangegenden, *T. montanum* Ehrh. in vielen Gebirgen Deutschlands, der Schweiz, Österreichs, Griechenlands u. s. w. Auch die beiden brasilianischen Arten (Sect. *Psilothesium* DC.) und das australische *T. australe* R. Br. gehören hierher.

Fig. 115. *Thesium alpinum* L. *A* Habitusbild einer schmächtigen Pfl., nat. Gr. *B* Bl. mit dem Involucrum, welches aus dem, dem Blütenstiel angewachsenen Deckb. und aus den Vorb. gebildet wird. *C* Bl. im medianen Längsschnitt, die A. auf der rechten Seite ist weggeschnitten. *D* reife Fr. von der vertrocknenden Blh. gekrönt. *E* reife Fr. im Längsschnitt. *B—E* (6/1). (Alles nach der Natur.)

Subsect. 2. (*Aetheothesium* Benth.) Bl. in Trugdolden, welche dicht gedrängt, oft zu einem endständigen Köpfchen vereinigt in den Achseln der obersten B. stehen. Einige Arten am Kap der guten Hoffnung, darunter *T. strictum* Berg., *T. paniculatum* L. und Verwandte, ferner *T. euphorbioides* L., *T. triflorum* Thunb. und andere.

25. **Arjona** Cav. Bl. ☿. Blh. 4—5zählig. Röhre der Blh. über dem Frkn. cylindrisch. B. der Blh. mit hinter den Stb. stehendem Haarbüschel, in der Knospenlage klappig, später ausgebreitet. Stb. an der Mündung der Röhre der Blh. angeheftet, nicht herausragend. A. an sehr kurzem Stf. am Rücken unter der Mitte angeheftet. Fächer der

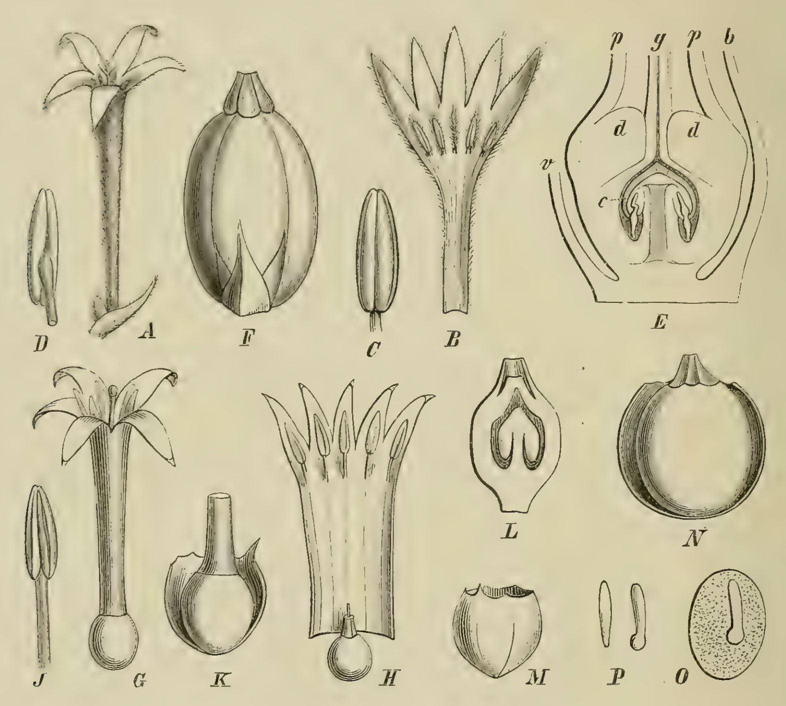


Fig. 146. *A—E Arjona longifolia* Phil. *A* Bl. in der Achsel des Deckb., links ein Vorb. sichtbar (2/1). *B* Blütenhüllröhre aufgeschnitten und ausgebreitet, das mittelste Stb. abgeschnitten (2/1). *C* Stb. von der vorderen, *D* von der hinteren Seite (10/1). *E* fast medianer Längsschnitt durch den Frkn. einer schon bestäubten Bl., *b* Deckb., *v* Vorb., *p* Blh., *g* Gr., *d* Discus, *c* an der Placenta entspringende Gewebemasse, welche die Sa. einhüllt. — *F A. rigida* Miers, reife Fr. (4/1). — *G—P Quinchamalium chilense* Mol. *G* Bl. (2/1). *H* Bl. mit aufgeschnittener und ausgebreiteter Röhre der Blh.; der Gr. ist abgeschnitten (2/1). *J* Stb. von vorn gesehen. *K* Frkn. in dem halbierten Becherkelch. *L* Längsschnitt durch den Frkn. *M* Becherkelch (*J—M* 4/1). *N* reife Fr. im Becherkelch. *O* Längsschnitt durch den S., den im Nährgewebe liegenden E. zeigend, *P* E. von verschiedenen Seiten gesehen. (*N—P* 3/1). (*A—E* nach der Natur, *F—P* nach Miers.)

Theken der A. linear parallel neben einander liegend und mit Längsriss gemeinsam aufspringend. Discus polsterförmig oder ringförmig. Frkn. unterständig. Gr. fadenförmig mit kopfförmiger oder kurz 3lappiger N. Sa. 3, von der Spitze einer kurzen, dicken Placenta herabhängend. Fr. klein, nussartig, eiförmig, vom Discus und von den Resten der Blh. gekrönt. S. eiförmig. E. klein, linear-stielrund, im Centrum des fleischigen Nährgewebes. Stämmchen etwa so lang wie die Keimb. — Niedrige, bisweilen verzweigte Kräuter mit oft knollig angeschwollenen Rhizomen. Halbparasiten (ob alle Arten?). B. wechselständig linear oder lanzettlich, ganzrandig, spitz, starr. Bl. sitzend in kurzer Ähre. Blh. weiß, lila oder purpurrot.

9 nahe verwandte Arten, die sich auf 5 reducieren lassen, sind beschrieben aus Chile, der Argentina und aus Patagonien. Die bis 2 cm langen, eirunden, »Macachi« genannten Knollen von *A. tuberosa* Cav. und *A. patagonica* Hombron et Jaquinot, welche wohl nur als Formen einer Art zu betrachten sind, sind süß und werden von den Bewohnern Patagoniens gegessen.

26. **Quinchamalium** Juss. Bl. ☿, von einem Becherkelch umgeben, welcher aus den verwachsenen Deckb. und Vorb. gebildet wird. Blh. meist 5-, selten 4zählig. Röhre der Blh. cylindrisch. B. der Blh. in der Knospenlage klappig, später ausgebreitet. Stb. an der Basis der B. der Blh. angeheftet, kürzer als dieselbe. A. an einen kurzen Stf. an der Basis angeheftet. Fächer der Theken der A. linear parallel neben einander liegend und mit gemeinsamem Längsriss aufspringend. Discus fleischig, ring- od. becherfg. auf dem Frkn., von der Blh. getrennt. Frkn. unterständig. Gr. fadenförmig. N. köpfchenförmig. Sa. 3 von der Spitze einer kurzen, dicken Placenta herabhängend. Fr. nussartig, kugelig oder eiförmig, von dem Becherkelch umschlossen, bisweilen von der erhalten bleibenden Blh. gekrönt. S. kugelig oder eiförmig. E. im Centrum des fleischigen Nährgewebes, klein, linear-stielrundlich. Stämmchen länger, oder so lang, als die Keimb. — Niedere, halbparasitische, an der Basis meist verzweigte, oder niederliegende Kräuter oder Stauden. B. linear oder pfriemlich, ganzrandig, stachelspitzig. Bl. in endständiger Ähre oder Köpfchen sitzend, oft in Gruben der Spindel leicht eingesenkt. Blh. meist gelb. Becherkelch so lang als die Fr., infolge Bildung eines kleinen Commissuralzahnes meist 4zähnig, der dem Deckb. entsprechende Zahn größer als die beiden, den Vorb. entsprechenden.

Etwa 20 in den Cordilleren Südamerikas, besonders in Chile einheimische Arten, welche z. T. einander sehr nahe verwandt sind, sich schwer unterscheiden lassen und mit Vulgärnamen Quinchamali genannt werden. Der ausgepresste Saft der Kräuter wird in der Volksmedicin gebraucht und gegen Geschwüre, Blutspeien etc. getrunken.

Fossile den Thesieen nahe stehende Gattung.

Thesianthium Conwentz. Bl. ☿, auf kurzem, verdicktem Stielchen, welches durch eine Abgliederung getrennt einem gefurchten, oben kaum verdickten Stiel ansitzt. Blh. 5zählig, kahl. Röhre der Blh. unten dem Frkn. angewachsen, über demselben 5kantig-glockenförmig verlängert. B. der Blh. dreieckig-pfriemlich, an der Spitze zusammenneigend. Stb. unterhalb der B. der Blh. angeheftet, viel kürzer als diese, auf sehr kurzen Stf. A. am Rücken ausgehöhlt. Discus epigyn, nicht hervorragend. Frkn. unterständig. Gr. sehr kurz. N. köpfchenförmig, fast sitzend.

1 Art, *T. inclusum* Conw., im Ostee-Bernstein.

Grubbiaceae

von

G. Hieronymus.

Mit 8 Einzelbildern in 1 Figur.

(Gedruckt im April 1889.)

Wichtigste Litteratur. De Candolle, Prodromus vol. XIV, p. 617—618. — Harvey et Sonder, Flora capensis II, p. 325. — Bentham-Hooker, Genera vol. III, p. 231.

Merkmale. Bl. ☿, strahlig. Blh. einfach, kelchartig, epigynisch, in 4 breite, am Rücken behaarte, in der Knospenlage klappig zusammenliegende B. geteilt. Stb. doppelt so viel, als B. der Blh., 4 davon vor denselben, kaum der Basis dieser angewachsen, 4 mit denselben wechselständig. Stf. von den Seiten zusammengedrückt, linear-zungenförmig. A. dithecisch. Theken vom Connectiv überragt, nach innen zu seitlich angeheftet. Die hinteren Fächer der Theken bleiben rudimentär, die vorderen öffnen sich mit seitlichem Längsriss, wobei die Fachwand sich klappenartig nach außen umschlägt. Discus epigyn, wenig hervortretend, behaart. Frkn. unterständig, in der Jugend unten zweifächerig, später einfächerig. Gr. endständig, kurz fadenförmig. N. ausgerandet oder kurz 2lappig. Sa. 2, geradläufig, eiförmig zusammengedrückt, ohne Integumente nackt, an einer centralen, in der Jugend unten mit der Wand des Frkn. auf 2 Seiten verwachsenen, später meist auf beiden Seiten oder doch an einer Seite von der Wand losgerissenen Placenta hängend. Fr. nicht aufspringend, steinfruchtartig, mit wenig fleischigem Exocarp und knöchernem, bisweilen leistenförmig nach innen vorspringendem Endocarp, von einem Rudiment des Gr. und dem Discus gekrönt. S. normal nur 1, eiförmig, mit dünner, aus einem Teil des Knospenkerns gebildeter Samenschale, mit der Mikropylenseite nach unten gerichtet. E. gerade, cylindrisch, inmitten des ölig-fleischigen Nährgewebes. Stämmchen desselben länger als die Keimblätter. — Sträucher.

Vegetationsorgane. Die Arten der einzigen Gattung besitzen ericaceenartigen Habitus und sind reich verzweigte Sträucher mit gekreuzten Paaren gegenständiger B. B. ganzrandig, linearisch oder lanzettlich, lederartig, starr, mit auf der behaarten Unterseite hervortretendem Mittelnerv und nach hinten zurückgeschlagenem Rande.

Anatomische Beschaffenheit. Dieselbe ist dem trockenen Klima des Kaplandes angepasst. Die Epidermiszellen sind entweder mit starker cuticularisierter Außenwand versehen, wie z. B. an der Oberseite der B. und auf dem Mittelnerv der Unterseite, oder in ziemlich lange, einfache, seidenartige, schlichte oder auch wollig gekräuselte Haare ausgewachsen, wie z. B. an der Unterseite der B. und an den jungen Stengeln. Spaltöffnungen sind nur an der Unterseite der B. vorhanden. Das Assimilationsgewebe ist auf die B. beschränkt und hier in ein der Epidermis der Unterseite anlagerndes mehrschichtiges Schwammparenchym und in ein unter der Epidermis der Oberseite liegendes einschichtiges Palissadenparenchym gesondert. Die Stengel zeigen unter der Epidermis ein Hypoderm, welches bei der Sect. *Ophira* 3—4 Zellschichten stark und von einem darunter liegenden, zahlreiche Zellen mit Drusen und rhomboederartigen Einzelkrystallen von Kalkoxalat enthaltenden, parenchymatischen, chlorophylllosen Rindenparenchym gut getrennt ist, während bei der Sect. *Strobilocarpos* das Hypoderm mehrschichtig ist und in das genannte Parenchym übergeht. Die Markstrahlen zeigen 1—2 Zellreihen, deren Zellen in der Richtung der Achse gestreckt sind. Die Gefäße sind auf dem Quer-

schnitt zerstreut und besitzen kein großes Lumen. Ihre Wände zeigen meist leiterförmige Verdickung. Spiralgefäße kommen wenig vor. Das Holzprosenchym ist hofgetüpfelt, Holzparenchym nicht vorhanden.

Blütenverhältnisse. Die Bl. sitzen bei der Sect. *Ophira* in kleinen dreiblütigen Dichasien in den Achseln der Laubb. Die beiden seitlichen Bl. dieses Blütenstandes sind Achselproducte der 2 breiten, 2 teiligen Hochblattschuppen oder Vorb. der mittleren Bl. und mit den Frkn. oder vielmehr mit den denselben angewachsenen Wänden der ausgehöhlten Blütenachsen mit der mittleren eng verwachsen. Bei der Sect. *Strobilocarpos* sitzen solche blütige Dichasien in den Achseln von gekreuzt stehenden schuppenförmigen Hochb., von denen die beiden untersten etwas größer sind, die obersten und die Vorb. sehr klein und rudimentär. Es sind hier nicht nur die zu einem Dichasium gehörenden Bl. mit den Frkn. verwachsen, sondern sämtliche Bl. unter einander mit den oben und unten oder seitlich benachbarten, nebst den Vorb. und Deckb. derselben, so dass eine Art Zapfen gebildet wird. Die Blütenhüllb. sind diagonal zur Achse gekreuzt. Mit ihnen alterniert der erste Kreis der Stb., die des zweiten stehen vor den B. der Blh. und sind kaum mit deren Basis verwachsen, obgleich sie beim Losreißen der B. der Blh. an diesen haften bleiben. Die beiden hinteren Fächer der Theken der A. bleiben rudimentär und es wird kein Pollen in denselben gebildet, die vorderen (nach innen zu stehenden) springen seitlich mit Längsriss in der Art auf, dass die Fachwand sich klappenartig umschlägt. Die beiden den Frkn. bildenden Carpiden stehen median. Die flach-eiförmigen Sa. sind nackt, geradläufig und hängen von der Spitze der flachen, in der Jugend unten mit dem unteren Teil der Wand des Frkn. auf beiden Seiten bei jüngeren Bl. verwachsenen, von einem medianen Gefäßbündel durchzogenen, centralen Placenta herab.

Die **Bestäubung** wird vermutlich durch Insekten bewirkt.

Frucht und Samen. Die bei den Bl. schon verwachsenen Frkn. bleiben in diesem Zustande auch später nach dem Abfallen der B. der Blh. und Stb., als reife Früchte Syncarpien bildend. Normal wird nur 1 S. in einem Dichasium bei der Sect. *Ophira* und auch nur 1 S. in jedem Zapfen bei der Sect. *Strobilocarpos* ausgebildet. Der S. besitzt eine dünne, aus den obersten Schichten des Nucellus, welche vom Embryosack nicht resorbiert werden, entstandene Samenschale, welche bei der Reife jedoch meist zerreißt und beim Herauspräparieren des S. aus der Fr. leicht in der Fruchthöhlung stecken bleibt. Zum Zweck der Dissemination sind die Fr. bei der Sect. *Ophira* oben am Discus, wie auch an den Seiten mit einfachen steifen, weißen Haaren reich besetzt, mit welchen dieselben leicht an vorbeistreifenden Tieren festhaften.

Verwandtschaft. Es kann wohl kaum ein Zweifel aufkommen, dass die *G.* mit den *Santalaceae*, mit welchen sie zuerst Bartling und nach ihm Bentham vereinigt hat, am nächsten verwandt sind, nachdem sie früher mannigfach herumgeworfen worden sind. Dieselben stellen gewissermaßen den Urtypus der *Santalaceae* vor, indem hier noch der bei den *Santalaceae* zu ergänzende erste Kreis von Stb. vorhanden ist, und eine deutliche Verwachsung der Stf. der vor den B. der Blh. stehenden Stb. mit diesen noch nicht stattgefunden hat. Auch durch das Vorhandensein von nackten Sa. schließen sich die *G.* den *Santalaceae* an, doch finden sich hier, wie ich mit Sicherheit an trockenem Herbarmaterial constatieren konnte, nicht die eigentümlichen Verhältnisse, welche in dem Herauswachsen des Keimsackes aus der Mikropyle, in der Bildung des Nährgewebes u. s. w. bestehen. Daher findet sich auch bei den *G.* eine Samenschale, welche aus dem Nucellus hervorgeht. Durch den Bau des Frkn. sind die *G.* den *Olacaceae* sehr genähert. Von Sonder (in Harvey et Sonder, Flora capensis vol. II, p. 325) ist die Gattung *Grubbia* zu den *Hamamelidaceae* gestellt worden. Auch Solereder (über den syst. Wert der Holzstructur bei den Dikotyledonen) findet, dass *Grubbia* sich durch ihre Holzanatomie enge an die *Hamamelidaceae* anschließe, doch ist die Verwandtschaft meinem Erachten nach sicher eine entferntere, wie auch Bentham schon erkannt hat.

Grubbia Berg (*Ophira* Burm. et L.).

3 Arten am Kap der guten Hoffnung.

Sect. I. *Ophira* L. Bl. zu 3 in den Achseln von Laubb. sitzend und mit den Frkn. unter einander verwachsen, welcher Blütenstand von den 2 breiten, seitlichen Vorb. der Mittelbl. eingeschlossen wird. Fr. behaart. 2 nahe verwandte Arten *G. rosmarinifolia* Berg und *G. hirsuta* E. Mey.

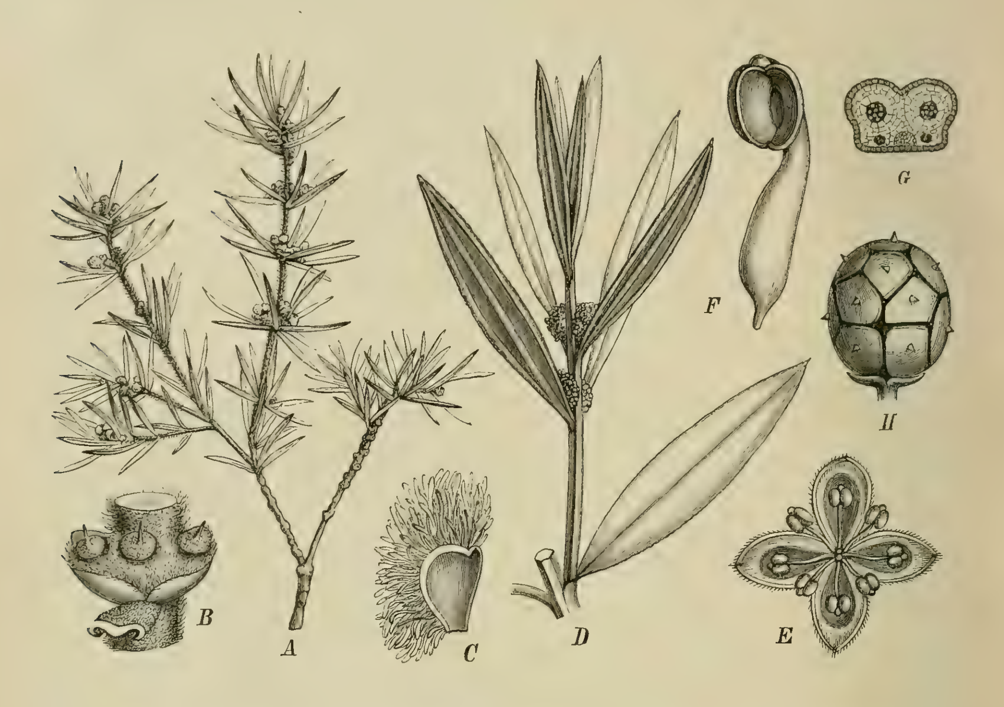


Fig. 147. *A—C Grubbia rosmarinifolia* Berg. *A* Habitusbild eines Blütenzweiges, nat. Gr. *B* noch unreifer Fruchtstand in der Achsel eines (zum Teil abgeschnittenen) Stützb. (20/1). *C* Blütenhüllb. von innen gesehen (7/1). — *D—H Gr. stricta* A. DC., *D* Habitusbild eines Blütenzweiges, nat. Gr., *E* Bl. von oben gesehen (10/1). *F* von der Seite gesehenes Stb. mit entleerter A. (54/1); *G* Querschnitt einer A. (54/1), *H* reifer Fruchtzapfen (3/1).

Sect. II. *Strobilocarpos* Klotzsch. Bl. zu 3 in den Achseln gegenständiger Hochb. Die untersten Hochb. etwas größer, die übrigen und die Vorb. d. Bl. sehr klein oder fehlend. 3—4 solcher Scheinwirtel sind in einen zapfenartigen Blütenstand zusammengezogen und sämtliche einander benachbarte Bl. mit den Frkn. verwachsen. Reife Fr. unbehaart. 1 Art *G. stricta* A. DC.

Olacaceae

von

A. Engler.

Mit 44 Einzelbildern in 8 Figuren.

(Gedruckt im April 1889.)

Wichtigste Litteratur. Mirbel, Bull. Philom. n. 75 (1813). 377. — De Candolle, Prodr. I. 531. — Endlicher, Gen. pl. 1041. — Baillon, in Adansonia III. 120. — Observations on the affinities of the Olacaceae, in Contributions to botany I. 21—46. — Bentham et Hooker, Genera plant. I. 342, Trib. I. II. — Engler, in Fl. bras. XII. 2 (1872). — Miers, On the Schoepfieae und Cervantesieae, in Journ. of the Linn. Soc. XVII (1880). 68—78. — Edelhoff, Vergleichende Anatomie des Blattes der Familie der Olacineen, in Engler's Bot. Jahrb. VIII. 102.

Merkmale. Bl. meist ☿, strahlig. Kelch klein, meist mit undeutlichem, 4-, 5—6zähnigem Saum, mit seiner becherförmigen Basis frei oder dem Discus oder dem Frkn. angewachsen, bei der Fruchtreife häufig bedeutend vergrößert und die Fr. einhüllend. Blb. 4—6, frei oder zusammenhängend, in der Knospenlage klappig, nur ausnahmsweise dachziegelig. Stb. entweder nur vor den Blb. oder vor denselben und den Lücken zwischen denselben, aber doppelt so viel, bisweilen auch 3mal so viel, selten eben so viel als Blb. und mit denselben abwechselnd, meist alle fruchtbar, bisweilen einige in Staminodien umgebildet; A. eiförmig bis länglich, mit 2-fächerigen, durch Längsspalt sich öffnenden Thecis. Frkn. frei oder am Grunde von der becherförmigen Blütenachse umschlossen, nur unten oder selten bis zum Scheitel 2—5fächerig, mit meist freier Placenta, von welcher in die Fächer meist je 1 (selten 2) dünne, lange, umgewendete Sa. mit nach oben u. innen gekehrter Mikropyle herabhängen, selten 1fächerig mit 1 hängenden oder 1 aufrechten Sa. Gr. mit kleiner N. Fr. meist eine Steinfr. oder nussartig und von dem vergrößerten Kelch eingeschlossen, stets 1samig; die Placenta häufig in eine Furche des S. eingesenkt. S. mit dünner Schale und reichlichem Nährgewebe, in dessen Scheitel der kleine E. eingebettet ist, selten der E. fast so lang wie das Nährgewebe. — Sträucher oder Bäume, selten Halbsträucher, mit abwechselnden, ausnahmsweise gegenständigen, einfachen, ganzrandigen B. und meist kleinen Bl.

Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten. Die O. zeigen in ihren Vegetationsorganen keine hervorragenden Eigentümlichkeiten. Zweige und B. sind nur in der Jugend etwas behaart, später meistens kahl. Die B. sind stets ganzrandig und mit einem halbstielrunden, häufig gedrehten Stiel versehen. Auffallend ist, dass eine Gattung, *Heisteria*, durch das Vorkommen ungegliederter Milchsaftröhren im Schwammgewebe des B. ausgezeichnet ist, während die meisten anderen Gattungen aus der Gruppe der *Olaceae*, die *Anacoloseae* und die *Schoepfieae* im Mesophyll und unter der Epidermis Zellgruppen mit verkieselten Wandungen besitzen. Die Gattungen der *Opilieae* und *Agonandreae* hingegen sind durch cystolithenähnliche Ablagerungen kohlensauren Kalkes im Mesophyll oder Pallisadengewebe ausgezeichnet. Bei den *Icacinaceae*, welche nach der Ansicht des Verf. von den O. auszuschließen sind, findet sich keine der erwähnten Eigentümlichkeiten. (Vergl. Edelhoff a. a. O.) Das Holz ist bis jetzt nur bei wenigen O. untersucht; so weit sie untersucht sind (*Olax*, *Cansjera*, *Opilia*, *Cathedra*, *Heisteria*), haben sie mit Hoftüpfeln und einfachen Tüpfeln versehene Gefäßwände; die Querwände sind bei *Heisteria* leiterförmig durchbrochen, bei den anderen einfach perforiert.

Blütenverhältnisse. Von hervorragendem Interesse ist der Kelch. Derselbe zeigt meist einen nur undeutlich gegliederten Saum; wenn nun noch der becherförmige Basalteil, wie bei *Schoepfia*, mit dem eingesenkten Frkn. vereinigt ist, dann zeigt er eine sehr große Übereinstimmung mit dem becherförmigen Gebilde, welches bei den *Loranthaceae* den Frkn. einschließt und welches wir dort als Blütenachse aufgefasst haben; an einer gleichen Auffassung werden wir aber bei den O. dadurch gehindert, dass bei einzelnen Gattungen, wie z. B. bei *Tetrastylidium*, zwischen Kelch und Frkn. noch eine becherförmige Achse wahrzunehmen ist, sowie durch den Umstand, dass in vielen Fällen nach der Befruchtung der Kelchsaum bedeutend heranwächst und sogar die Fr. nicht selten erheblich überragt, so ganz besonders bei *H. Kappleri*. Da nun aber diese Gattungen mit sich vergrößerndem Kelch durch zahlreiche Merkmale mit den anderen verbunden sind, deren Kelch rudimentär bleibt, auch in der Anatomie des B. Übereinstimmung herrscht, so ist es geboten, auch da, wo ein Kelchsaum kaum wahrnehmbar ist, das becherförmige Gebilde als Kelch oder als Vereinigung von Kelch mit Blütenachse aufzufassen. Dieser extreme Fall liegt bei *Schoepfia* vor. Bei letzterer Gattung hat man auch das becherförmige, unterhalb der Bl. auftretende, aber ungleich gezähnte Gebilde als Kelch auffassen wollen, doch liegt es näher, in demselben ein Verwachsungsprodukt von hinaufgerücktem Tragb. und 2 Vorb. zu sehen, wie es bei mehreren *Loranthaceae* vorkommt, da am Grunde der Blütenstiele keine Tragb. auftreten. Hinsichtlich der Stellung der Stb. in der Bl. ist auf die einzelnen Gattungsdiagnosen hinzuweisen. Bei den *Schoepfieae*, *Opilieae*, *Anacoloseae*, *Agonandreae* ist die Stellung der Stb. zu den B. der Blh. wie bei den *Loranthaceae* oder *Proteaceae* und in gleicher Weise zu erklären. In der Gruppe der *Olaceae* aber kommen doppelt und 3mal so viel Stb. als Blb. vor; es sind bisweilen, so bei *Ptychopetalum*, die mit den Blb. abwechselnden Stb. länger als die vor denselben stehenden, bisweilen ist aber auch (so bei *Ctenolophon*) das Umgekehrte der Fall. Beachtenswert ist die Stellung der Stb. bei *Scorodocarpus*, wo je 2 vor einem Blb. an den beiden Rändern desselben stehen, während bei der sehr nahe stehenden Gattung *Ximenia* die Stb. zur Hälfte vor der Mitte der Blb., zur Hälfte vor den Kelchb. inseriert sind. Auffallend ist die Stellung der Stb. und Staminodien bei *Olax* und *Liriosma*. Staubblattanlagen sind hier vor allen Blb. vorhanden, außerdem an 3 Stellen, wo je 2 Blb. sich berühren, typisch also ein 6gliedriger und ein 3gliedriger Quirl; meistens werden die vor den Blb. stehenden Staubblattanlagen zu Staminodien, die anderen fruchtbar; es tritt aber bei einigen Arten von *Olax* auch der umgekehrte Fall ein. Eine entwickelungsgeschichtliche Untersuchung dieser Bl. ist wünschenswert.

Das Gynäceum ist meistens aus 3 Carpellen gebildet, seltener aus 2, 4 und 5, meistens ist der Frkn. nur am Grunde gefächert, die basalen Scheidewände gehen in der Mitte in eine Placenta über, die in vielen Fällen den Scheitel des Frkn. nicht berührt. In jedes Fach hängt meistens eine Sa. herab, wie dies bei den *Santalaceae* der Fall ist. Hier wie dort und wie auch bei einzelnen *Loranthaceae* (*Elytranthe globosa* nach Treub) gehört zu jedem Frb. 1 Sa. Bei *Ctenolophon* aber kommen 2 Sa. auf 1 Frb. Bei den *Opilieae* und *Agonandreae* wird nur 1 Sa. entwickelt; die Einfächerigkeit des Frkn. beruht wahrscheinlich auf Abort der bei den übrigen Gattungen entwickelten Fächer. Da bisher frische oder in Alkohol conservierte Bl. der O. noch nicht untersucht werden konnten, so ist über die Beschaffenheit der Sa. noch nichts bekannt.

Frucht und Samen. Während die Bl. der O. mancherlei Verschiedenheiten aufweisen, sind Fr. und S. sehr übereinstimmend. Mag eine Scheinfr. mit Beteiligung der Blütenachse oder eine echte Fr. entwickelt werden, das Endprodukt ist immer ziemlich gleichartig, eine saftige Außenschicht, welche bald vom becherförmigen Discus gebildet wird, bald dem Pericarp angehört, und eine krustige Innenschicht, bald das ganze Pericarp, bald nur dessen innere Schicht repräsentierend. Stets kommt auch nur 1 S. zur Entwickelung, ganz gleich, ob 3 oder 1 Sa. vorhanden waren. Die Samenschale ist stets dünn. Mit dem S. wächst auch die Placenta in die Länge und ist häufig als dünner Faden in den S. eingesenkt oder demselben anliegend.

Geographische Verbreitung. Die Familie ist fast ausschließlich tropisch. Bemerkenswert ist, dass die Gattungen *Heisteria* und *Ptychopetalum* nur in Südamerika und Westafrika vertreten sind, *Heisteria* mit nur 1 Art in Westafrika, *Ptychopetalum* mit nur 1 Art in Südamerika.

Verwandtschaftliche Beziehungen zeigen die O. sowohl zu den *Loranthaceae* wie zu den *Santalaceae*. Die Gattung *Schoepfia* könnte man recht gut zu den *Loranthaceae* stellen, wenn nicht die Placenta mit den frei hängenden Sa. so deutlich entwickelt wäre und wenn die Scheinfr. eine Viscinschicht besäßen. Durch die Stellung der Sa. schließen sich die O. auch eng an die *Santalaceae* an; doch sind sie von diesen durch das Vorhandensein eines allerdings häufig sehr reducierten Kelches unterschieden. Die von einigen Autoren noch beibehaltene Vereinigung der *Icacinaceae* und O. ist gänzlich verfehlt. Diese haben entweder einen 3fächerigen Frkn. (*Emmotum* od. einen 1fächerigen, der einem Fach eines vollkommen mehrfächerigen Frkn. entspricht.

Nutzen gewähren die O. durch ihr hartes Holz und ihre bisweilen essbaren Fr. (*Ximenia*).

Einteilung der Familie.

A. Frkn. mit 2 oder mehr Sa.
- a. Stb. ebenso viel als Blb., vor denselben stehend.
  - α. Kelch mit der becherförmigen Blütenachse vereinigt; ein Kelchsaum nicht deutlich wahrnehmbar. (Tragb. der Bl. meist mit den Vorb. zu einer becherförmigen, bleibenden Hülle vereinigt.) . . . . **I. Schoepfieae.**
  - β. Kelchsaum deutlich, meistens bei der Fruchtreife vergrößert **II. Anacoloseae.**
- b. Stb. doppelt oder 3mal so viel als Blb., selten mehr, alle od. nur teilweise fruchtbar; auch weniger als doppelt so viel, wenn eben so viel, dann mit den Blb. abwechselnd . . . . **III. Olaceae.**

B. Frkn. nur mit 1 Sa.
- a. Bl. ☿, mit undeutlich gesäumtem Kelch . . . . **IV. Opilieae.**
- b. Bl. eingeschlechtlich und 2häusig, ♀ Bl. ohne Blkr. . . . . **V. Agonandreae.**

I. Schoepfieae.

Kelch nicht wahrnehmbar, sondern (wenn überhaupt vorhanden) mit der becherförmigen, oben abgestutzten Blütenachse vereint. (Tragb. der Bl. [bisweilen am Stiel hinaufgerückt] mit den Vorb. zu einer becherförmigen Hülle vereinigt.) Frkn. mit Ausnahme seines obersten Teiles 3fächerig, mit 3 Sa.

1. **Schoepfia** Schreb. (*Codonium* Vahl, *Haenkea* Ruiz et Pav. [z. T.], *Diplocalyx* A. Rich.) Blütenachse dem Frkn. angewachsen. Blb. 4—6, in der Mitte häufig mit einem Haarbüschel, in eine röhrig-glockige Krone vereinigt, mit der freien Spitze zurückgebogen. Stf. mit der Blkr. vereinigt, schmal, oberwärts etwas frei; A. rückwärts ansitzend, eiförmig. Frkn. mit fleischigem, epigynischem Discus, mit 3 von der Spitze der centralen Placenta herabhängenden Sa. Gr. dünn, fadenförmig, mit 3lappiger N. Scheinfr. steinfruchtartig, mit krustiger oder pergamentartiger Innenschicht. S. mit sehr kleinem E. an der Spitze des Nährgewebes. — Kahle Sträucher und Bäume mit ganzrandigen, lederartigen B. und ziemlich großen, wohlriechenden, weißen oder gelben Bl. in kurzen, achselständigen Trauben (Fig. 148).

12 Arten in den Tropenländern der alten und neuen Welt. — **A.** Gr. sehr kurz. Arten der neuen Welt: *S. arborescens* Röm. et Schult. und *S. chrysophylloides* (A. Rich.) Planch. auf den großen Antillen. Außerdem 1 Art auf den Anden von Peru, 1 in Mexiko, 4 in Brasilien. — **B.** Gr. dünn, bis zum Schlund der Kronenröhre reichend. *Schoepfiopsis* Miers. 4 Arten Asiens; 2 im Himalaya (*S. fragrans* Wall., Fig. 148 *A—C*), 1 in China, *S. jasminodora* Sieb. et Zucc. im südlichen Japan, letztere ausgezeichnet durch Bl., welche in den Achseln der Tragb. ohne Vorb. sitzen.

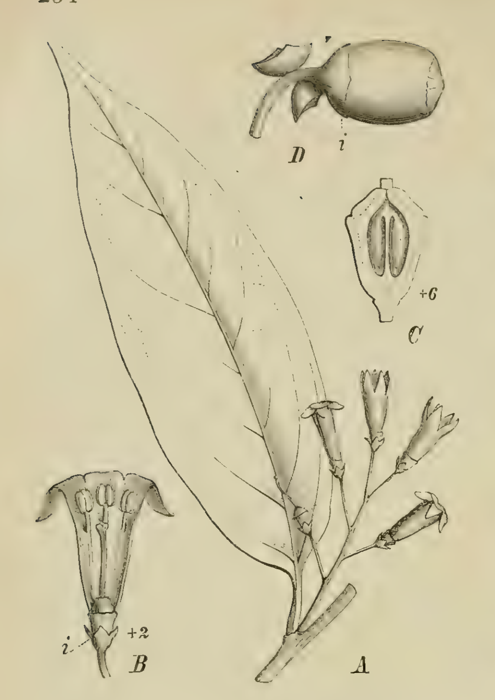


Fig. 148. *A—C Schoepfia fragrans* Wall. *A* Stück eines Zweiges; *B* eine Bl. nach Entfernung der halben Blh. (*i* das Involucrum); *C* Längsschnitt durch den Frkn.—*D* Scheinfr. von *Sch. obliquifolia* Turcz. (Nach der Natur.)

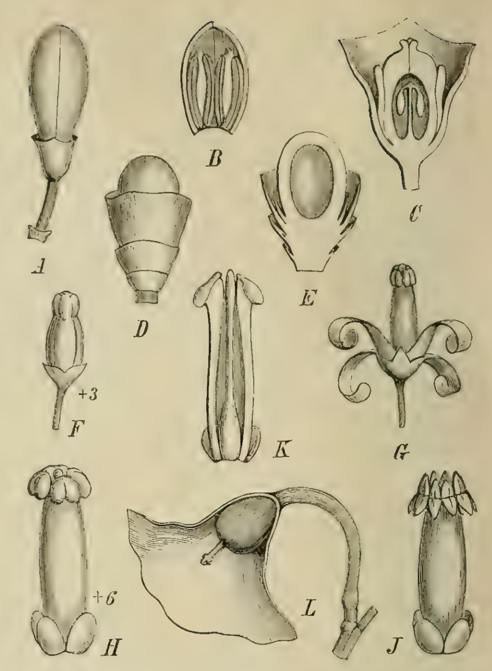


Fig. 149. *A—C Tetrastylidium brasiliense* Engl. *A* Knospe; *B* 2 Blb. mit 2 Stb.; *C* Längsschnitt durch den Kelch und das Gynäceum. — *D*, *E Cathedra Gardneriana* Miers, *D* Fr. mit 4 Hüllen, deren Deutung noch zweifelhaft ist, *E* dieselbe im Längsschnitt. — *F—K Aptandra tubicina* Benth. *F* Knospe; *G* Bl. geöffnet; *H* das Andröceum mit 4 Drüsen am Grunde; *J* dasselbe mit geöffneten A.; *K* dasselbe im Längsschnitt nebst Stempel. — *L Aptandra liriosmoides* Spruce. Fr. (Nach der Natur und Miers.)

II. Anacoloseae.

Kelch mehr oder weniger deutlich, meistens (nicht bei *Anacolosa* und *Stolidia* ?) bei der Fruchtreife vergrößert. Stb. ebenso viel als Blb. und vor denselben stehend. Frkn. 1fächerig oder unvollständig gefächert, mit 2—5 hängenden Sa. Fr. entweder von der vergrößerten becherförmigen Blütenachse oder der Kelchröhre eingeschlossen.

A. Stb. nicht unter einander vereinigt.
  a. Kelch bei der Reife nicht vergrößert; aber der Discus (die Blütenachse) vergrößert und mit der Fr. vereinigt . . . . **2. Anacolosa.**
  b. Kelchsaum bei der Fruchtreife mäßig, die Kelchröhre stark vergr. **3. Tetrastylidium.**
  c. Kelchsaum bei der Fruchtreife sehr vergrößert.
    α. Stf. sehr lang, fadenförmig . . . . **4. Chaunochiton.**
    β. Stf. kurz und breit.
      I. Kelch und Discus frei, um die Steinfr. doppelte oder mehrere Becher bildend. Frkn. unterwärts 2fächerig . . . . **5. Cathedra.**
      II. Kelch mit der Fr. innig vereinigt.
        1. Frkn. fast bis zum Scheitel 3—5fächerig. Bäume . . . . **6. Strombosia.**
        2. Frkn. 1fächerig. Stengel kletternd, mit Blütenstands-Ranken **7. Erythropalum.**
        3. Hierher wahrscheinlich auch die noch nicht genügend bekannte Gattung **8. Stolidia.**
B. Stb. unter einander zu einer Röhre vereinigt. Kelchsaum bei der Fruchtreife sehr vergr. **9. Aptandra.**

2. **Anacolosa** Blume. Kelch klein, becherförmig, schwach gezähnelt. Discus hypogynisch, mit dem Frkn. vereinigt, bei der Fruchtreife vergrößert. Blb. 6, am Rande des Discus, dick fleischig, unten concav, in der Höhlung die Stb. einschließend, oberhalb der

Höhlung gebärtet und mit 3seitiger Spitze. Stb. 6 mit flachen Stf. und eiförmigen, dem Stf. gewissermaßen innseitig angewachsenen und am Scheitel häufig pinselartig behaarten A. Frkn. 1fächerig oder unvollständig gefächert, mit 2—3 von der Spitze der centralen Placenta herabhängenden Sa. Gr. kegelförmig. Scheinfr. steinfruchtartig, mit krustiger Innenschicht. S. vom Scheitel der von Grund aus aufsteigenden Placenta herabhängend; E. fast cylindrisch, kurz, mit dickem, die Keimb. an Dicke übertreffendem Stämmchen, am Scheitel des fleischigen Nährgewebes. — Sträucher mit abwechselnden, lederartigen, ganzrandigen B. und sehr kleinen, gestielten, in den Blattachseln zusammengedrängten Bl.

7 Arten, 3 in Vorderindien, 3 in Hinterindien, 1 auf Java.

3. **Tetrastylidium** Engl. Kelch becherförmig, mit 4zähnigem Saum, seine Röhre mit dem becherförmigen, den Frkn. einschließenden Discus vereinigt. Blb. 4, sehr dick, lederartig. Stb. 4, am Grunde mit den Blb. vereinigt, mit länglichem, sehr verbreitertem, fast sitzendem Connectiv und linealischen A. Frkn. länglich, bis über die Mitte 4fächerig, mit 4 lineal-länglichen Sa. Gr. 4, kurz cylindrisch. Scheinfr. steinfruchtartig. — Bäume mit dünnen, länglich-elliptischen, zugespitzten B. u. kurz gestielten Bl. in den Blattachseln.

2 Arten im südlichen Brasilien; *T. brasiliense* Engl. (Fig. 149 *A—C*) zwischen Victoria und Bahia; *T. Engleri* Schwacke (Tatú), ausgezeichnet durch innerseits weißbehaarte Blb., in Minas Geraës, liefert Bauholz, das aber von Termiten leicht zerstört wird.

4. **Chaunochiton** Benth. Kelch klein, becherförmig, 5zähnig, bei der Fruchtreife die Fr. einschließend und locker umhüllend. Blb. 5, sehr schmal, linealisch-spatelförmig, innen fast der ganzen Länge nach behaart. Discus klein. Stb. fast so lang wie die Blb., fadenförmig, mit kleinen, fast kugeligen A. Frkn. länglich, fast 5kantig, 2fächerig, mit 2 in die Fächer herabhängenden Sa. Gr. lang, mit kopfförmiger, 5lappiger N. Fr. eine Steinfr., 5kantig, 1fächerig, mit krustigem Endocarp. S. kugelig, mit dünner Schale und sehr kleinem, im Scheitel des Nährgewebes liegendem Keimling. — Hoher Baum mit kahlen elliptischen, gestielten B. und kurz gestielten, ansehnlichen Bl. in achselständigen, zusammengesetzten Rispen.

1 Art, *Ch. loranthoides* Benth., in Brasilien am oberen Amazonenstrom.

5. **Cathedra** Miers (*Diplocrater* Benth.). Bl. ☿. Kelch fleischig, becherförmig, kurz behaart, undeutlich 5—6zähnig, bei der Fruchtreife vergrößert. Blb. 5—6, fleischig, länglich, kurz drüsig, in der Mitte borstig behaart. Stb. 5—6, halb so lang als die Blb., mit sehr kurzen, dicken, breiten Stf. und fast 4kantigen A. Discus hypogynisch, fleischig, so lang wie der Kelch, ganz frei. Frkn. frei, fast gestielt, verkehrt-kegelförmig, unterwärts kahl, oben fleischig, gefurcht und etwas behaart, unterwärts 2fächerig, mit 2 hängenden Sa. Gr. kurz, aufrecht, mit länglicher, verkehrt-kegelförmiger, fast 3lappiger N. Fr. unterwärts von dem becherförmigen, nur wenig vergrößerten Discus, dem stark vergrößerten Kelch u. bisweilen auch becherförmigen Vorb. eingeschlossen, mit dünnem, fleischigem Exocarp und krustigem Endocarp. — Bäume mit rötlicher Rinde, lederartigen, kurz gestielten B. und kleinen, in Knäueln zusammengedrängten Bl. (Fig. 149 *D, E*).

4 Arten in Brasilien.

6. **Strombosia** Blume. Kelch klein, schüsselförmig, mit 5 breiten Abschnitten, die Kelchröhre frei oder dem Frkn. anhängend, bei der Fruchtreife vergrößert und mit der Fr. vereinigt. Blb. 5, aufrecht abstehend oder zusammenneigend, mit zurückgeschlagenen Spitzen. Stf. bis über die Mitte mit den Blb. vereinigt; die A. am Rücken angeheftet, eiförmig. Frkn. von 3—5lappigem Discus umgeben, fast bis oben 3—5fächerig, mit 3—5 in die Fächer herabhängenden Sa.; Gr. kurz, mit undeutlich 3—5lappiger N. Steinfr. mit krustigem oder hartem Kern, am Scheitel vom Kelchsaum gekrönt. S. mit kleinem E. im Scheitel des fleischigen Nährgewebes. — Kahle Bäume mit ganzrandigen, lederartigen und glänzenden B. Bl. klein in achselständigen, kurz gestielten Trugdolden oder in Knäueln.

Nach Bentham et Hooker 6 Arten im indisch-malayischen Gebiet.

Sect. I. *Eustrombosia* Mart. Frkn. frei. *S. javanica* Blume, von Hinterindien bis zu den großen Sundainseln. Hierher wahrscheinlich auch 1 Art von Fernando Po.

Sect. II. *Lavallea* Baill. (als Gatt.) Frkn. mehr oder weniger mit der Kelchröhre zusammenhängend. *S. ceylanica* Gardn. (*Sphaerocarya leprosa* Dalz.), in Vorderindien u. Ceylon.

7. **Erythropalum** Blume (*Mackaya* Arn., *Modecopsis* Griff., *Balingayum* Blanco ?). Kelch mit 5 breiten, fast dachziegelig gelagerten Abschnitten und kurzer, bei der Fruchtreife vergrößerter, die Fr. einschließender Röhre (Blütenachse ?). Stb. 5. mit kurzen, flachen, der glockenförmigen, tief gelappten Blh. am Grunde angewachsenen Stf.; A. eiförmig, mit dickem Connectiv. 5 Staminodien (?) vor den Stb. am Schlund stehend. Frkn. 1fächerig, mit 2—3 hängenden Sa. Gr. sehr kurz, kegelförmig. Scheinfr. steinfruchtartig, länglich, vom Kelchrande am Scheitel gekrönt und mit krustigem Endocarp; der die Fr. einhüllende Kelch zuletzt in 3—5 zurückgebogene Klappen zerreißend. S. hängend, mit kleinem E. am Scheitel des fleischigen Nährgewebes. — Kletternde, kahle Sträucher mit lang gestielten, abwechselnden, ganzrandigen, 3nervigen B. und sehr kleinen, in lockeren Trugdolden stehenden Bl., sowie mit einigen in Ranken verwandelten Blattstielen.

3 Arten. *E. scandens* Blume, mit eiförmigen oder länglich-lanzettlichen B., von Silhet bis Java; *E. vagum* (Griff.) Mart. mit länglich-eiförmigen, am Grunde herzförmigen B., vom tropischen Himalaya bis Malakka.

8. **Stolidia** Baill. Kelch becherförmig, stumpf 5lappig. Blb. 5, frei (dachziegelig?). Stb. mit kurzen Stf. und aufrechten A. Frkn. frei, unterwärts 4—5fächerig, mit 4—5 hängenden Sa. — Strauch mit lederartigen, unterwärts von rostfarbigen Haaren bedeckten B. und aus Trugdolden zusammengesetzten Rispen.

1 Art auf Mauritius. Stellung der Gattung unsicher, da die Fr. nicht bekannt ist.

9. **Aptandra** Miers. Kelch sehr klein, tellerförmig, 4zähnig, fleischig, bei der Fruchtreife vergrößert, trichterförmig oder becherförmig, die Fr. einschließend. Blb. 4, fleischig, linealisch-zungenförmig, concav, mit einwärts gekrümmter Spitze, zuletzt zurückgerollt. Blütenachse mit 4 dicken, schuppenförmigen Drüsen zwischen Blb. u. Stb. Stb. 4, in eine cylindrische, den Frkn. umschließende, oben verdickte Röhre vereinigt, mit länglichen, zu einem Ring vereinigten A., deren Thecae sich jede mit 1 nach unten zurückschlagenden Klappe öffnen. Frkn. länglich-kegelförmig, etwas zusammengedrückt, unten 2fächerig, mit 2 hängenden, eiförmigen Sa. Gr. fadenförmig, am Ende verdickt. Steinfr. mit holzigem Endocarp. S. mit kleinem E. am Scheitel des fleischigen Nährgewebes. E. mit kurzem Stämmchen und rundlichen Keimb. — Bäume mit dünnen, länglich-elliptischen, zugespitzten B. und kleinen, kurz oder lang gestielten Bl. am Ende der Zweige von einfachen oder zusammengesetzten achselständigen Rispen (Fig. 149 *F*—*L*).

3 Arten im nördlichen Brasilien, im Gebiet des Amazonenstroms.

III. Olaceae.

Kelch meist deutlich. Stb. doppelt so viel oder 3mal so viel als Blb., selten mehr, alle od. nur teilweise fruchtbar; auch weniger als doppelt so viel, bisweilen ebenso viel und mit den Blb. abwechselnd.

A. Stb. alle fruchtbar, Blb. frei.
  a. Kelch nicht vergrößert.
    α. Stb. doppelt so viel als Blb.
      I. B. abwechselnd. Blb. klappig.
        1. Stb. frei . . . . 10. **Ximenia.**
        2. Stb. mit den Blb. vereinigt . . . . 11. **Scorodocarpus.**
      II. B. gegenständig. Blb. dachziegelig sich deckend . . . . . 12. **Ctenolophon.**
    β. Stb. 3mal so viel als Blb. oder auch mehr.
      I. Kelch ganzrandig . . . . 13. **Coula.**
      II. Kelch 4—5zählig.
        1. Blb. kahl. Stb. flach . . . . 14. **Petalinia.**
        2. Blb. behaart. Stb. pfriemenförmig . . . . 15. **Ochanostachys.**
  b. Kelch vergrößert . . . . 16. **Heisteria.**
B. Stb. alle fruchtbar oder teils steril. Blb. zusammenhängend, zuletzt frei. Kelch nicht vergrößert . . . . 17. **Ptychopetalum.**

C. Stb. teils fruchtbar, teils steril. Kelch vergrößert.
 a. Der vergrößerte Kelch die Fr. einschließend, aber frei . . . . 18. **Olax.**
 b. Der vergrößerte Kelch mit der Fr. vereinigt . . . . 19. **Liriosma.**

10. **Ximenia** Plum. (*Heymassoli* Aubl., *Rottboellia* Scop., *Tetanosia* Rich.) Kelch 4—5zähnig. Blb. linealisch, innen von rotbraunen Haaren dicht gebärtet, zuletzt mit zurückgebogener Spitze. Stb. 8—10, mit dünnen, fadenförmigen Stf. und linealischen A. Frkn. länglich-kegelförmig, 4fächerig, oberhalb der centralen, 4 hängende Sa. tragenden Placenta mit einer ringförmigen Leiste. Gr. so lang wie der Frkn., mit kleiner N. Steinfr.

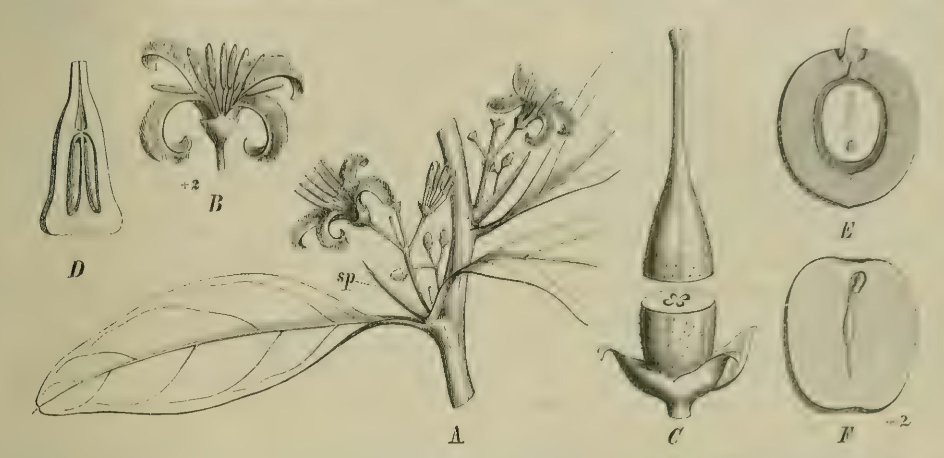


Fig. 150. *Ximenia americana* L. *A* Zweig mit axillären Blütenständen, bei *sp* Dorn; *B* Bl.; *C* Kelch u. Stempel, letzterer im Querschnitt; *D* Längsschnitt durch den Frkn.; *E* Fr. im Längsschnitt; *F* der S. mit dem E. (*A*, *B* nach der Natur, *C—F* nach Beccari.)

eiförmig oder kugelig, mit dünnem Exocarp und krustigem Endocarp. S. mit kleinem E. am Scheitel des fleischigen Nährgewebes. — Sträucher oder Bäume mit hin- und hergebogenen Zweigen, kahlen, länglichen od. länglich-eiförmigen, stumpfen, mit einer kleinen Stachelspitze versehenen B. und weißlichen, gestielten Bl., die entweder einzeln oder zu 2—3 an verkürzten axillären Sprossen stehen oder am Grunde kleiner dorniger Sprosse stehende Döldchen bilden.

Etwa 5 Arten, die einander sehr nahe stehen, davon *X. americana* L. (Espinha de meicha oder Ameixero in Brasilien, Heymassoli in Guiana, Croc auf S. Domingo) weit verbreitet in den Savannen Amerikas, im tropischen Afrika und im tropischen Asien, häufig mit Dornzweigen. Mehr lokalisierte Arten sind *X. coriacea* Engl. in Brasilien, *X. caffra* Sond. in Südafrika, *X. elliptica* Forst. in Neukaledonien.

Nutzpflanze ist *X. americana* L. (Fig. 150), deren hartes Holz in Ostindien wie Sandelholz verwendet wird und deren Fr. genossen werden.

11. **Scorodocarpus** Becc. Kelch klein, kurz 5zähnig. Blb. 5, innen gebärtet. Stb. 10, paarweise am Rande der Blb. angewachsen, mit kurzem, dünnem, freiem Ende und linealischen A. Frkn. 3—4fächerig, mit langen, von der fast freien Placenta herabhängenden Sa. Gr. kegelförmig mit 3—4 kleinen, spitzen N. Steinfr. kugelig, mit dünnem Exocarp und holzigem, brüchigem Endocarp. S. von der Spitze der anliegenden Placenta herabhängend, mit kleinem E. am Scheitel des Nährgewebes. — Hoher Baum mit rotem, sehr hartem Holz, eiförmigen, lederartigen B. und großen, in kurzen Trauben stehenden Bl.

1 Art, *Sc. borneensis* Becc., in Borneo.

12. **Ctenolophon** Oliv. Kelch mit 5 länglichen, dachziegelig sich deckenden Lappen. Blb. 5, länglich, dachziegelig. Stb. 10, die vor den Blb. stehenden länger; A. rundlich mit kleiner Spitze. Frkn. auf kurzem Gynophor, unvollkommen 2fächerig; mit je 2 in die Fächer herabhängenden Sa.; Gr. cylindrisch mit 2lappiger N. Fr. mit lederartiger

oder krustiger, an der einen Seite aufspringender Wandung und 1 von der Spitze der freien Placenta herabhängenden S., welcher am Rücken mit einem kammförmigen Arillarwulst versehen ist. — Bäume mit gegenständigen, lederartigen B.

2 Arten in Malakka.

13. **Coula** Baill. Kelch sehr klein, ganzrandig. Blb. 4—5, dick, weichhaarig. Stb. 12—20, frei, mit pfriemenförmigen Stf. Frkn. unterwärts 3—4fächerig, in einen kurzen Gr. verlaufend, mit kaum verbreiterter N.; 3—4 hängende Sa. Steinfr. fast kugelig, mit sehr hartem Endocarp. S. kugelig, mit fleischigem Nährgewebe. E. klein, mit kreisförmigen Keimb. — Baum mit abwechselnd stehenden, lederartigen, ganzrandigen B. und in zusammengesetzten, achselständigen Trauben stehenden Bl. Die jungen Teile der Pfl. mit rostfarbiger Behaarung.

1 Art, *C. edulis* Baill., in Oberguinea.

14. **Petalinia** Becc. Kelch klein, becherförmig, 4—5zähnig. Blb. 5, kahl, klappig. Stb. 15, mit flachen, linealischen Stf. und kugeligen A. Frkn. 3fächerig, mit 3 vom Scheitel der freien Placenta herabhängenden Sa. Gr. kegelförmig, kurz, mit 3 kleinen N. Steinfr. kugelig, mit dünnem Exocarp und dünn holzigem Endocarp. — Baum mit kahlen, lederartigen, eiförmigen B. und kleinen, in langen Trauben stehenden Bl.

1 Art, *P. bancana* Becc. (Petaling der Malayen), auf der Insel Banca.

15. **Ochanostachys** Mart. Kelch klein, becherförmig, 4—5zähnig. Blb. 5, innen behaart. Stb. 12—15, mit pfriemenförmigen Stf. und kleinen, kugeligen A. Discus schmal, ringförmig. Frkn. eiförmig, unvollkommen 3fächerig, mit 3 Sa. Gr. cylindrisch, mit kleiner, undeutlich 3lappiger N. Fr. nicht bekannt. — Baum, mit kahlen, länglichen, zugespitzten B. und zahlreichen, in langen axillären Ähren stehenden, kleinen Bl.

1 Art, *O. amentacea* Mart., in Malakka und Borneo.

Mit dieser Gattung ist möglicherweise die vorige zu vereinigen.

16. **Heisteria** Jacq. (*Rhaptostylum* Humb. et Bonpl., *Acrolobus* Klotzsch, *Hesioda* Vell.) Kelch klein, 5—6zähnig oder -lappig, bei der Fruchtreife vergrößert und die Fr. einschließend, abstehend oder zurückgerollt, gewellt oder gelappt. Blb. 5—6, innen behaart, klappig. Stf. 10—12, selten nur 5—6 mit den Blb. abwechselnd, fadenförmig oder flach, mit kugeligen A. Frkn. fast kugelig, bis über die Mitte 3fächerig, mit 3 von freier Placenta herabhängenden Sa. Gr. kurz, mit kleiner 3lappiger N. Steinfr. kugelig oder länglich, gelblich oder rötlich, mit dünnem Exocarp und krustigem Endocarp. S. mit dünner Schale. E. im Scheitel des Nährgewebes, klein, mit kreisförmigen, blattartigen Keimb. — Bäume mit kahlen, eiförmigen oder länglichen oder länglich-lanzettlichen, spitzen B. und sehr kleinen, achselständige Knäuel bildenden Bl. (Fig. 151.)

21 Arten, zumeist in Südamerika, 1 in Centralamerika, 1 in Westafrika.

Sect. I. *Aulacocarpae* Engl. Steinfr. abgestutzt, in der Mitte mit einer kleinen Spitze und mit 20 dünnen Längsrippen. Kelch in der Fruchtreife sehr groß, horizontal ausgebreitet, 8 cm im Durchmesser haltend, dünnhäutig. — Hierher nur *H. Kappleri* Sagot.

Sect. II. *Leiocarpae* Engl. Steinfr. kugelig oder eiförmig, glatt. Kelch in der Fruchtreife häutig oder lederartig. — **A.** Bl. mit 10 (selten 12) Stb. Hierher 5 Arten Nordbrasiliens und Guianas mit kugeligen Fr., und 10 Arten Brasiliens und Guianas mit eiförmigen Fr. Von letzteren ist namentlich *H. brasiliensis* Engl. (Fig. 151 *F*) mit länglichen, zugespitzten B., kurzgestielten Bl., hochrotem, 5lappigem Fruchtkelch, in Brasilien verbreitet. Hierher gehört auch die in Oberguinea vorkommende *H. parvifolia* Smith. — **B.** Bl. mit 5 (selten 6) Stb., z. B. *H. pentandra* (Benth.) Engl. in Nordbrasilien.

17. **Ptychopetalum** Benth. (*Athesiandra* Miers). Kelch klein, becherförmig, undeutlich 4—6zähnig. Blb. 4—6, innen mehr oder weniger behaart, anfangs zusammenhängend, später getrennt. Stb. selten 10, meist 8—5, 5 vor den Blb. stehende kurz, die übrigen, mit den Blb. abwechselnden länger; A. länglich. Frkn. frei, unten solid, nur am Scheitel mit einer kleinen Höhlung, in welche von der freien Placenta 2 sehr kleine Sa. herabhängen. Gr. lang, mit 3lappiger N. Steinfr. eiförmig, mit dünnem Exocarp und krustigem Endocarp. E. sehr klein, am Scheitel des Nährgewebes (Fig. 152).

3 Arten, 2 im tropischen Westafrika, 1, *Pt. olacoides* Benth. (Fig. 152), im tropischen Amerika, in Guiana und Nordbrasilien, alle einander sehr nahe stehend.

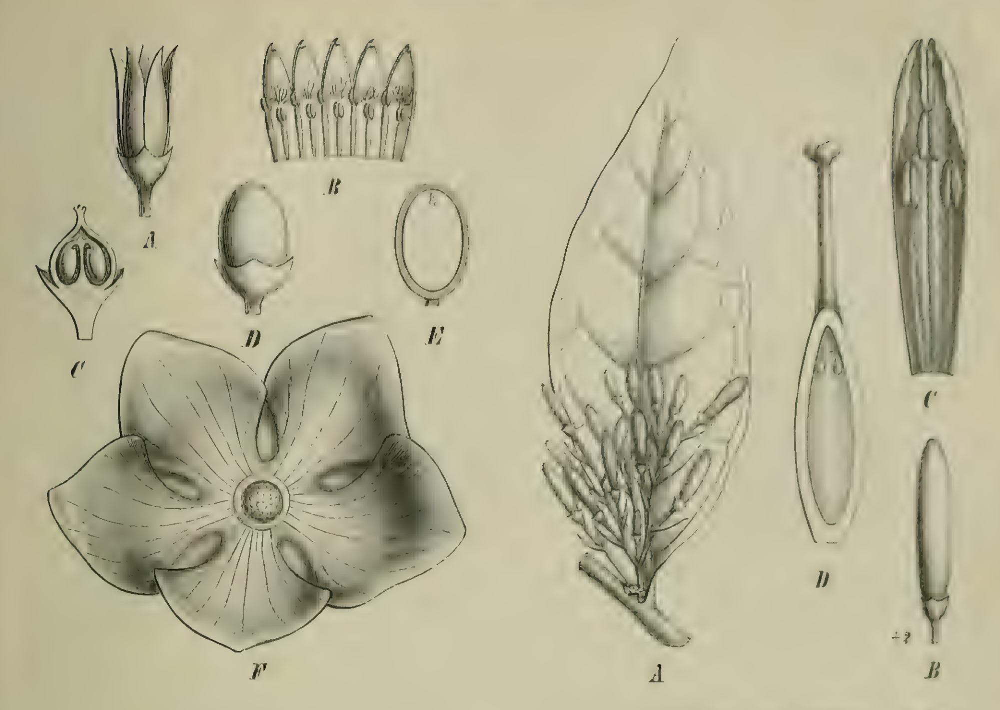


Fig. 151. *A—E Heisteria densifrons* Engl. *A* Bl. vergr.; *B* Blkr. aufgerollt, mit den Stb.; *C* Längsschnitt durch den Stempel; *D* die Fr. mit dem Kelch; *E* die Fr. im Längsschnitt. — *F Heisteria brasiliensis* Engl. var. *Blanchetiana* Engl., der vergr. Kelch nach Entfernung der Fr. in nat. Gr. (Nach der Natur.)

Fig. 152. *Ptychopetalum olacoides* Benth. von Brasilien. *A* Zweigstück mit B. u. Blütenstand; *B* Knospe; *C* 2 Blb. mit 3 Stb.; *D* Stempel im Längsschnitt, die den Frkn. fast ganz ausfüllende Placenta mit den kleinen Sa. zeigend. (Nach der Natur u. nach Miers.)

18. **Olax** L. (*Spermaxyrum* Labill., *Fissilia* Comm., *Lopadocalyx* Klotzsch). Kelch klein, becherförmig, abgestutzt, in der Fruchtreife sehr vergrößert und die Fr. locker umschließend. Blb. 6, seltener 5, auf kreiselförmigem, vom Kelch freiem Discus stehend, frei oder etwas zusammenhängend. Stb. 9—12, selten weniger, meist 3 fruchtbare, zwischen je 2 Blb. mit flachen, den Blb. anliegenden Stf. u. länglichen A., meist 6 sterile, in häufig 2teilige oder 2lappige Staminodien umgewandelt oder umgekehrt. Frkn. frei, 1fächerig oder am Grunde 3fächerig, mit 3 von der freien Placenta herabhängenden Sa. Steinfr. kugelig oder länglich, fast bis zur Spitze vom vergrößerten Kelch eingeschlossen. S. an der fadenförmigen Placenta hängend, mit sehr kleinem E. am Scheitel des fleischigen Nährgewebes. — Kahle Bäume, Sträucher oder Halbsträucher, bisweilen kletternd, mit 2reihig stehenden, ganzrandigen, bisweilen sehr kleinen B. und kleinen, einzeln oder in kurzen Ähren oder Trauben stehenden Bl.

Etwa 30 Arten in den Tropenländern der alten Welt. — **A.** 3 fruchtbare Stb. in den Lücken vor den Blb.; 5 Staminodien vor den Blb. — **A a.** Bl. in Trauben: *O. scandens* Roxb. (Fig. 153), kletternd, aber mit mannsdickem Stamm und großen, gekrümmten Stacheln, mit gelblich-grünen, länglich-eiförmigen oder länglich-lanzettlichen B. und kleinen, weißen Bl. in aufrechten Trauben; verbreitet in Vorder- und Hinterindien, sowie auch auf Ceylon und Java. — *O. Wightiana* Wall., Strauch oder kleiner Baum mit länglich-eiförmigen B. und hängenden Trauben; auf Ceylon und Malakka. — **A b.** Bl. einzeln: *O. nana* Wall., halbstrauchig, ohne eigentlichen, über die Erde tretenden Stamm, mit rutenförmigen Zweigen und länglich-lanzettlichen B.; im westlichen Himalaya, von Nepal bis zum Penjab. — Hierher gehört auch der in Nord-, Süd- und Westaustralien vorkommende, kaum 1 m hohe Strauch *O. Benthamiana* Miq. mit linealischen oder schmal-länglichen B. und *O. aphylla* R. Br. von Nordaustralien mit zahlreichen, von kleinen schuppigen B. bedeckten Zweigen an der felsigen Küste Nordaustraliens. — Von afrikanischen Arten gehört unter anderen hierher: *O. viridis* Oliv., ein kleiner Strauch mit elliptischen, ziemlich stumpfen B. und kurz

gestielten Bl. in 2reihigen Trauben; in Ober- und Unterguinea. — **B.** 5—6 fruchtbare Stb. vor den Blb., 3 Staminodien vor den Lücken zwischen den Blb. — Hierher Arten aus dem tropischen Afrika und Madagaskar.

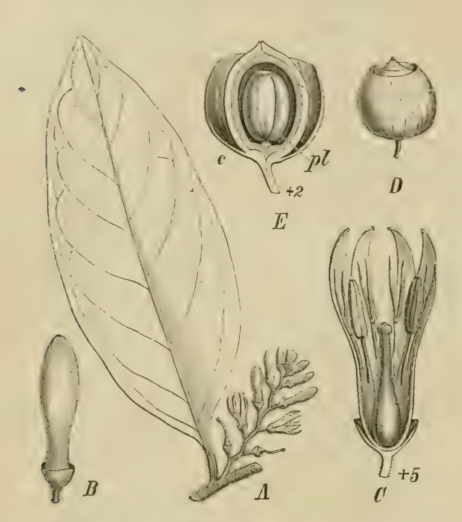


Fig. 153. *Olax scandens* Roxb. *A* Zweigstückchen mit B. und Blütenstand; *B* Knospe; *C* Bl. nach Entfernung des halben Kelches, zweier Blb., eines Stb. und zweier Staminodien; *D* Fr.; *E* dieselbe im Längsschnitt, jedoch ohne Verletzung des S. und der Placenta (*pl*). *c* der vergrößerte Kelch. (Nach der Natur.)



Fig. 154. *A—C Liriosma Pohliana* Engl. *A* Zweigstück; *B* Längsschnitt durch die Bl.; *C* Längsschnitt durch den Frkn. — *D L. acuta* Miers, Scheinfr. im Längsschnitt, ohne Verletzung des S. und der Placenta (*pl*). *c* der Kelch, *fr* die Fruchtwandung. (Nach der Natur.)

19. **Liriosma** Pöpp. et Endl. (*Hypocarpus* A. DC., *Dulacia* Vell.) Kelch klein, becherförmig, abgestutzt, mit dem ebenfalls becherförmigen Discus vereinigt, bei der Fruchtreife die Scheinfr. eng umschließend. Blb. 6, klappig, bis zur Mitte paarweise zusammenhängend. 3 fruchtbare Stb. vor der Vereinigungsstelle zweier Blb., mit flachen, lang behaarten Stf. und länglich-eiförmigen A. 6 Staminodien vor den einzelnen Blb., spatelförmig, am Scheitel 2spaltig. Frkn. dicht behaart, am Grunde 3fächerig, mit 3 von der centralen Placenta herabhängenden Sa. Gr. lang, mit 3lappiger N. Scheinfr. länglich, mit fleischiger Außenschicht und krustiger Fruchtwandung. S. mit sehr dünner Schale, an der ihm eingesenkten Placenta hängend. E. im Scheitel des fleischigen Nährgewebes mit kleinen, eiförmigen Keimb. — Bäume und Sträucher mit dünnen, gelben, rutenförmigen Zweigen, dünnen, eiförmigen oder eilanzettlichen B. und kleinen, kurz gestielten Bl. (Fig. 154.)

Etwa 14 Arten im tropischen Südamerika, die meisten nicht weit verbreitet.

IV. Opilieae.

Kelch sehr klein, meist mit undeutlichem Saum, bei der Fruchtreife nicht vergrößert. Stb. ebenso viel als Blb. und vor denselben stehend. Frkn. 1fächerig, mit 1 hängenden) Sa. Tragb. der in Trauben od. Ähren stehenden Bl. sich dachziegelig deckend.

A. Stb. fadenförmig.
  a. Blb. frei . . . . 20. **Opilia.**
  b. Blb. in eine kurz 4lappige Blkr. vereinigt . . . . 21. **Cansjera.**
B. Stb. mit kurzen, flachen Stf. . . . . 22. **Lepionurus.**

20. **Opilia** Roxb. (*Groutia* Guill. et Perr.) Bl. ☿. Kelch klein, undeutlich 4—5zähnig. Blb. 4—5. Stb. 4—5 mit fadenförmigen Stf. und eiförmigen, am Grunde und am Rücken angehefteten A. Discus fleischig, in 5 dicke, mit den Blb. abwechselnde Drüsen ausgehend. Frkn. mit 1 vom Scheitel herabhängenden Sa. Gr. kurz, mit stumpfer N. Steinfr. mit dünnem Exocarp und krustigem Endocarp. E. linealisch und fast ebenso

lang wie das Nährgewebe. — Fast kletternde, kahle oder etwas filzige Sträucher mit 2reihigen, lederartigen B. und achselständigen Trauben kleiner Bl., welche anfangs, von den rundlichen, schildförmigen Tragb. bedeckt, Zapfen ähnlich sind, dann aber bald die Tragb. verlieren.

Nur 1 Art, *O. amentacea* Roxb., mit länglich-eiförmigen oder eilanzettlichen B., sicher bekannt und weit verbreitet im tropischen Afrika, in Vorder- und Hinterindien, auf den Inseln des indischen Archipels, Neuguineas, sowie im tropischen Australien. Andere Arten ungenügend bekannt.

21. **Cansjera** Juss. Bl. ☿. Kelch sehr klein und undeutlich 4zähnig. Blb. 4—5, in eine kurz 4—5lappige Blkr. vereinigt. Stb. am Grunde der dicken Blütenachse angewachsen und mit 5 eiförmigen oder triangulären fleischigen Discusefigurationen abwechselnd; Stf. dünn; A. klein, länglich. Frkn. eiförmig-kegelig, mit 1 vom Scheitel des Faches herabhängenden Sa. Steinfr. mit dünner Außenschicht und krustigem Endocarp. E. klein, im oberen Teil des fleischigen Nährgewebes, mit 3 langen, flach convexen Keimb. — Kletternde, bisweilen dornige Sträucher mit abwechselnden, kurzgestielten B. und kleinen Bl. in dichten, achselständigen Ähren.

3—4 Arten im tropischen Asien und Australien. Sehr verbreitet von Vorderindien bis Hongkong und Nordaustralien ist *C. Rheedii* Gmel., ein kletternder, immergrüner Strauch, mit bisweilen dornigen Zweigen, kurzgestielten, eilanzettlichen B., gelben Bl. und ellipsoidischen, orangeroten Fr.

22. **Lepionurus** Blume. Bl. ☿. Kelch klein, mit der becherförmigen Blütenachse vereinigt, ohne deutlichen Saum (od. dieser überhaupt nicht vorhanden ?). Blb. 4, am Rande des Discus unterwärts eine urnenförmige Röhre bildend, kahl. Stb. mit kurzen, flachen Stf. und eiförmigen, am Grunde ansitzenden A. Frkn. mit 1 hängenden Sa. und sitzender, 4furchiger N. Steinfr. mit krustigem Endocarp. E. klein, vielmal kürzer als der S., mit 3 Keimb. — Kahler Strauch mit großen, länglichen, fast sitzenden B. und kurzen, in axillären Büscheln stehenden Trauben, die in der Jugend wegen der dachziegelig gelagerten Tragb. (ähnlich wie bei 21) zapfenähnlich sind. Bl. sehr klein, zu 3 in den Achseln der Tragb.

1 Art, *L. oblongifolius* Mast., vom östlichen Bengalen, Khasia und Assam durch Hinterindien bis Sumatra.

V. Agonandreae.

Bl. 2häusig. ♂ Bl. mit ebenso viel Stb. als Blb. ♀ Bl. ohne Blb. Frkn. mit 1 Sa.

23. **Agonandra** Miers. Kelch sehr klein, becherförmig, kurz, 4—5lappig. ♂ Bl. mit 4—5 dicken, außen drüsig bekleideten Blb. und 4—5 Stb. vor denselben. Stf. fadenförmig; A. eifg. Discus mit dicken, schuppenförmigen Lappen zwischen den Stb. ♀ Bl. mit krugförmigem, den Frkn. umgebendem Discus. Frkn. eiförmig, mit dicker, scheibenförmiger N. — Baum mit hängenden Zweigen, dünnen, elliptischen, spitzen B. und kleinen Bl., welche paarweise zu Trauben vereinigt sind. (Fig. 155.)

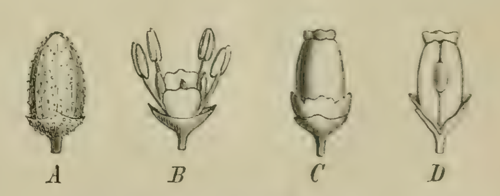


Fig. 155. *Agonandra brasiliensis* Miers. *A* Knospe; *B* ♂ Bl. nach Entfernung der Blb.; *C* ♀ Bl.; *D* dieselbe im Längsschnitt. (Nach der Natur und Miers.)

1 Art, *A. brasiliensis* Miers (Páo d'alho do campo) in den Campos der brasilianischen Provinzen Ceara, Minas Geraës und San Paolo.

Nachtrag.

24. **Harmandia** Baill. Bl. eingeschlechtlich. Kelch becherförmig, ganzrandig oder mit 4 kleinen Zähnen, bei der Fruchtreife abstehend. Blb. 4 (in den ♀ Bl. 6—8), zu einer glockenförmigen Blkr. vereinigt. Blütenachse mit ringförmigem, gekerbtem Discus.

Stb. 4, wie bei Gatt. 9 in eine Röhre vereint. Frkn. mit 2 oder 1 von der kurzen Placenta herabhängenden Sa. N. 3lappig. Steinfr. länglich, mit holzigem Endocarp. S. mit dünnem Integument und kleinem E. am Scheitel des Nährgewebes. — Baum mit gestielten lanzettlichen, in 2 Reihen stehenden B. (mit Nebenb.) und in kurzen, achselständigen Trauben stehenden Bl. (Vergl. Bulletin de la soc. Linn. de Paris No. 97.)

1 Art, *H. mekongensis* Baill., in Laos, in Westafrika.

25. **Endusa** Miers. Bl. ♂. Kelch klein, 5—6zähnig, von Sternhaaren kurz filzig. Blb. 5—7 in eine glockenförmige Blkr. vereinigt. Stb. 10—14, mit der Blkr. vereinigt; Stf. fadenförmig, halb so lang wie die Abschnitte der Blkr.; A. breiter als lang, mit fast kugeligen Pollenkörnern. Discus undeutlich. Frkn. fast scheibenförmig, 3—5fächerig, mit unvollkommenen Scheidewänden und je 1 in jedes Fach herabhängenden Sa. Fr. unbekannt. — Strauch mit Milchsaft, mit kurz rotfilziger Bekleidung der jungen Teile, mit gestielten, lederartigen B. und kleinen, kurz gestielten Bl., welche in Büscheln stehen, die zu kleinen Trauben vereinigt sind.

2 Arten in Peru.

Diese Gattung gehört in die Nähe von 17.

Über mehrere von Th. Valeton (critish overzicht der *Olacineae*, Groningen 1886) und anderen zu den O. gestellten Gattungen vergl. man bei den *Icacinaceae*.

Balanophoraceae

von

A. Engler.

Mit 72 Einzelbildern in 12 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1889.)

Wichtigste Litteratur. Unger, Beitr. zur Kenntnis der parasitischen Pflanzen, in Ann. d. Wiener Mus. II (1880). p. 15. — Blume, Enumeratio plantarum Javae et ins. adjacentium, fasc. I (1827). p. 36. — Junghuhn, Über javanische Balanophoreen, in Nova Acta Acad. Nat. Cur. XVIII. Suppl. I (1840). 203. — H. R. Göppert, Über den Bau der *B.* sowie über das Vorkommen von Wachs in ihnen und in anderen Pfl., ebenda S. 231—272; zur Kenntnis der *B.*, insbesondere der Gattung *Rhopalocnemis* Jungh., ebenda vol. XXII. 1. (1847) 119. — Griffith, On the root-parasites referred by authors to *Rhizantheae* and on various plants related to them, in Transact. of the Linn. Soc. XIX. (1845) 336—341, t. 38 (*Mystropetalon* u. *Sarcophyte*). — Weddell, Considérations sur l'organe reproducteur femelle des Balanophorées et des Rafflésiacées, in Ann. sc. nat. 3. sér. XIV. 1850. 166, und Mémoire sur le *Cynomorium*, in Arch. du Mus. d'hist. nat. X. 1858—61. — J. D. Hooker, in Lindl. Veg. Kingd. ed. III. 88, und On the structure and affinities of *Balanophoreae*, in Transact. of the Linn. Soc. XXII. 1. (1855) t. I—XVI u. t. LXXV. — Hofmeister, Neue Beiträge zur Kenntnis der Embryobildung der Phanerogamen, in Abhandl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig I. 572. — Chatin, Anatomie comparée des végétaux 520, t. 94—101, und in Comptes rendus LIX (1864). 68. — Solms-Laubach, Über den Bau und die Entwickelung der Ernährungsorgane parasitischer Phanerogamen, in Pringsheim's Jahrb. VI. 529. — Eichler, in Actes du congrès bot. international tenu à Paris en 1867. p. 137, in Hall. Bot. Zeit. 1868 n. 32—34, in Flora brasil. fasc. XLVII (1869). t. 1—16, in DC. Prodr. XVII. 177 (1873) und in Blütendiagramme II. 543. — Caruel, Osservazioni sul *Cynomorium*, in Nuovo giorn. bot. ital. VIII (1876). p. 32. — Baillon, Histoire des pl. VI. 500.

Merkmale. Bl. sehr selten ⚥, meist durch Abort eingeschlechtlich, 1häusig oder 2häusig. ♂ Bl. meist mit Blh.; dieselbe aus 3—4 (selten 2—8) B. gebildet, welche bisweilen frei, meistens unterwärts in eine Röhre vereinigt sind, oberwärts einen in der Knospenlage meist klappigen, strahligen, selten zygomorphen Saum bilden: Stb. bisweilen nur 1 od. 2, meist ebensoviel als Abschnitte der Blh. und vor denselben stehend, seltener mehr, frei oder unter einander vereinigt, mit 1- bis vielfächerigen A., welche sich durch Poren oder Spalten öffnen; Pollen meist kugelig oder elliptisch, 3streifig od. 3faltig, mit 3 Poren oder ohne solche; Rudiment des Pistilles bisweilen vorhanden. ♀ Bl. selten mit oberständiger, getrenntblättriger oder vereintblättriger Blh., meist ohne solche; Stempel aus 1 oder 2, selten 3 klappig vereinigten Frb. gebildet: Frkn. eiförmig bis linealisch, bisweilen am Scheitel vertieft und mit becherförmigem oder röhrenförmigem, kronenartigem Wall versehen; Gr. endständig, 2 oder 1 mit einfacher, stumpfer oder undeutlich 3lappiger N.; Sa. nur bei *Cynomorium* mit einem Integument, sonst ohne solches, bisweilen auf den Embryosack reduciert, nicht selten mit der Wandung des Frkn. vereinigt. Fr. nussartig oder fast steinfruchtartig, mit hartem Endocarp und 1 bisweilen der Fruchtwandung angewachsenen S., der meist (ausgenommen *Cynomorium*) nur aus dem fleischigen, ölreichen Nährgewebe besteht, welches am Scheitel den kleinen, an kurzem Träger sitzenden E. einschließt. E. kugelig bis länglich, ohne Keimb. — Fleischige, in den Tropen, auch in subtropischen Ländern, auf Wurzeln von Holzgewächsen (selten auch Kräutern) parasitisch lebende, chlorophylllose, gelbliche oder rötliche, entweder stärkereiche oder eine wachsartige Substanz (Balanophorin) enthaltende Pfl., mit knolligem,

selten cylindrischem und verzweigtem Rhizom, welches meist mit einer knolligen Anschwellung einer Nährwurzel, seltener (*Cynomorium*) mit zahlreichen kurzen Fortsätzen, mehreren Nährwurzeln direct, niemals aber vermittelst eines Senkers aufsitzt, meist nackt, selten mit schuppenartigen Niederb. besetzt ist. Blütenstände mehr oder weniger über die Erde tretend, häufig im Inneren des Rhizoms entstehend, dasselbe durchbrechend und dann von einer mehr oder weniger am Stiel hinaufreichenden Scheide umgeben, einfach kopfförmig od. kolbenartig, seltener rispig verzweigt, in der Jugend meist mit schuppigen B., welche später abfallen. Bl. klein, meist ohne Vorb. und Tragb., bisweilen von zahlreichen, spreuschuppenartigen Haaren umgeben.

Vegetationsorgane. Da alle *B.* als Wurzelparasiten tropischer oder subtropischer Gebiete unter ziemlich ähnlichen Bedingungen existieren, so zeigen ihre Vegetationsorgane eine große Übereinstimmung.

Die Keimung ist bisher nur bei einer *B.* beobachtet worden, durch Weddell (Archives du Mus. d'hist. nat. vol. X. 1858—1861) bei *Cynomorium*. Der kleine, fast kugelige E. verlängert sich zu einem fadenförmigen Körper, dessen Stengelende im Nährgewebe des S. verbleibt, während das Wurzelende (es wird jedoch keine Wurzel entwickelt) weit hervortritt und zu einem spindelförmigen Körper anschwillt, nachdem es sich an eine Nährwurzel festgesetzt hat. Von mehreren der übrigen Gattungen kennt man Jugendstadien. Dieselben sind allemal kleine Knöllchen ohne jede Spur von Kotyledonen und Wurzel. Diese Knöllchen umfassen mit ihrer Basis einen größeren oder geringeren Teil der Wurzeloberfläche, indem sie von der Anheftungsstelle aus nach beiden Seiten in wulstartige Anschwellungen auswachsen. An der Berührungsstelle schwindet das Rindengewebe der Nährwurzel, während sich der Holzkörper desselben in eine mehr oder weniger strahlige, im Parenchym der Knolle bisweilen weit vordringende Masse spaltet, letzteres im höchsten Grade bei *Balanophora* (s. anatomisches Verhalten).

Die Rhizome treten in 3 verschiedenen Typen auf. Der 1. Typus kommt ausschließlich der Gattung *Cynomorium* zu und ist dadurch charakterisiert, dass an dem cylindrischen Rhizom zahlreiche, neben einander liegende, einige mm lange und 1 bis 2 mm dicke Fortsätze entstehen (Fig. 158, 159), welche mit den allseitig an das Rhizom herantretenden feinen Faserwurzeln der Nährpfl. verwachsen und die von denselben ausgehenden strahligen Wucherungen des Holzgewebes aufnehmen. — Der 2. Typus wird durch *Helosis, Langsdorffia, Thonningia* und *Scybalium jamaicense* (Swartz) Eichl. repräsentiert, bei welchen von der primären Knolle cylindrische Zweige ausgehen, welche da, wo sie mit einer Nährwurzel in Berührung kommen, knollig anschwellen, sich auch bisweilen dichotomisch verzweigen und bei *Helosis* mitunter Überbrückungen von 2 Zweigen aufweisen. Auch die aus den knolligen Anschwellungen der *Helosis*-Rhizome hervorgehenden Zweige sind wieder cylindrisch und erscheinen gewissermaßen als durch die Knolle hindurchgewachsene Wurzeln (Fig. 163). — Der 3. und zugleich verbreitetste Typus zeichnet sich dadurch aus, dass an den primären Knollen auch knollige Auszweigungen entstehen. Das cylindrische Rhizom von *Cynomorium* setzt sich direct in den oberirdischen, mit Schuppenb. versehenen Stengel fort; auch die knolligen und exogen entstehenden Auszweigungen von *Lophophytum* gehen allmählich in die Blütenzweige über; bei vielen anderen *B.* aber entstehen die Anlagen der Blütenzweige sicher endogen (vergl. Fig. 156 *C*) und durchbrechen endlich die sie bedeckende Rindenschicht der Knolle, welche entweder als kleine ringförmige (*Scybalium*) oder größere becherförmige (*Corynaea, Rhopalocnemis, Ombrophytum, Lathrophytum, Balanophora*) oder eng röhrige (*Helosis*) oder auch gelappte (*Langsdorffia*) Scheide den unteren Teil des Blütenstandstieles umschließt. Die Blütenstandstiele sind selten an der Knolle terminal, meist treten sie an beliebigen Stellen derselben (adventiv) auf.

Anatomisches Verhalten. Das Gewebe der *B.* ist vorzugsweise parenchymatisch; in den dünnwandigen jüngeren Parenchymzellen fallen die ziemlich großen, bräunlich

gefärbten Zellkerne auf, während die Zellen der Rindenschicht durch rothbräunlichen Zellsaft ausgezeichnet sind. In dem Parenchym des Grundgewebes findet sich bei einem Teil der *B.*, nämlich den Gattungen *Balanophora*, *Langsdorffia*, *Thonningia*, in Form von Körnern eine harzartige Substanz, **Balanophorin**, welche sich nach den Untersuchungen von Th. **Poleck** (Nova Acta Acad. Car. Nat. Cur. XXII. I. 161) von dem gemeinen schon bei 60° flüssigen Wachs dadurch unterscheidet, dass es erst bei 90—95° schmilzt. Dagegen besitzen die übrigen *B.* in dem entsprechenden Gewebe reichlich Stärke. In dem Parenchym der Fibrovasalstränge fehlen sowohl die wachsartige Substanz wie auch die Stärke. Bei einigen *B.* (*Balanophora*, *Scybalium fungiforme*, *Cynomorium*) ist das Parenchym des Grundgewebes nur dünnwandig, bei anderen (*Helosis*, *Thonningia*, *Langsdorffia*, *Rhopalocnemis*, *Lophophytum*), namentlich in den peripherischen Teilen von Sklerenchymgruppen durchsetzt. — **Spaltöffnungen** fehlen bei den *B.* — In **Haare** wachsen die dünnwandigen Oberhautzellen nur bei *Langsdorffia* und *Thonningia* aus. Als eine eigentümliche Bildung müssen noch die bei *Balanophora elongata* Bl. (Fig. 166 *B*, *C*) an den Knollen vorkommenden 4—6lappigen Höcker erwähnt werden. Dieselben bestehen aus großen, nur vereinzelt Balanophorin enthaltenden Zellen. In der Mitte des Höckers befindet sich ein eng trichterförmiger Hohlraum. — Die **Leitbündel** oder Mestomstränge verhalten sich ziemlich verschieden. Nur in den cylindrischen Rhizomzweigen von *Langsdorffia*, *Helosis* (Fig. 157 *A*, *B*), *Scybalium jamaicense* sind sie in einem Kreise geordnet; sie besitzen die gewöhnliche Structur der

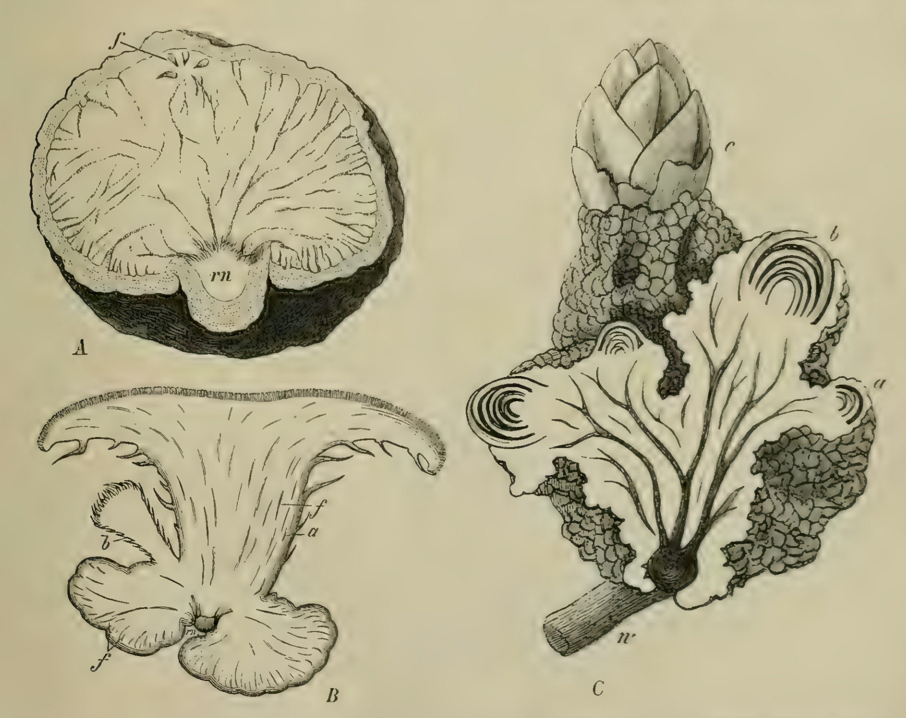


Fig. 156. *A Helosis guyanensis* Rich., eine an einem cylindrischen Rhizomast sich entwickelnde Knolle in Verbindung mit einer Nährwurzel *rn*, bei *f* die Leitbündel des Rhizomastes, von denen die unteren in die Knolle übergehen. — *B Scybalium fungiforme* Schott et Endl. Längsschnitt durch eine Knolle und 2 Blütensprosse, *a* entwickelter Spross, *b* junger Spross, *rn* Nährwurzel, *f* Leitbündel. — *C Balanophora fungosa* Forst. Längsschnitt durch die Knolle, in welche von der Nährwurzel aus Stränge eindringen, um in derselben ihre Auszweigungen nach den jungen Blütensprossen *a*, *b*, *c* hinzusenden. (*A* nach **Eichler**, *B*, *C* nach **Sachs**.)

Bündel der Dikotylen, führen aber nur dünnwandiges Phloëm; ihre Tracheiden und Gefäße zeigen meist netzfaserige Verdickung u. schiefe, leiterförmig durchbrochene Wände. In den knolligen Rhizomen verlaufen die meist sehr dünnen und zahlreichen, reich ver-

zweigten Gefäßbündel sehr unregelmäßig (Fig. 156 A). Ein Teil derselben steht in Verbindung mit den von der Nährwurzel in die Knolle hinein fächerförmig (vergl. Fig. 158) oder unregelmäßig geweihartig (*Balanophora fungosa* Forst., Fig. 156 C) ausstrahlenden Holzmassen. Namentlich bei den Arten von *Balanophora* ist die geweihartige Verzweigung der von der Nährwurzel ausgehenden Strangmassen sehr auffallend; bis nahe an die Peripherie der Knolle und bis zur Basis der Blütenstandstiele reichen die Auszweigungen der Stränge. Während sie an der Peripherie der Knolle blind endigen, treten sie an der Basis der Blütenstandstiele hier und da mit den Leitbündeln dieser in Verbindung. In den Stengeln finden wir regelmäßige Anordnung der mit den Strängen

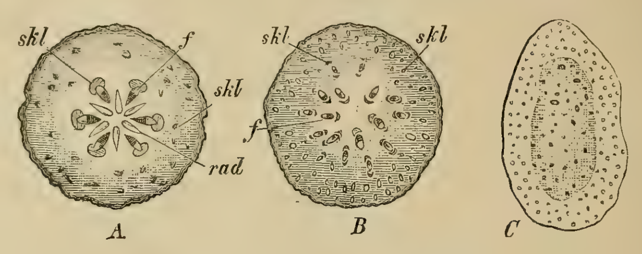


Fig. 157. *A* Querschnitt durch einen Rhizomast von *Helosis guyanensis* Rich. — *B* Querschnitt durch den Blütenstengel derselben Pfl. — *C* Querschnitt durch den Blütenstandstiel von *Cynomorium coccineum* L. *f* Leitbündel, *skl* Sklerenchymstränge, *rad* Markstrahlen.

der Knollen in Verbindung stehenden Stränge nur selten. Bei *Helosis* sind 12—20 Bündel ziemlich regelmäßig in 2 Kreisen geordnet (Fig. 157 *B*); auch bei *Langsdorffia* erscheint die Anordnung wenigstens der Hauptbündel regelmäßig in 1 Kreise, wird aber durch die von diesen abgehenden zahlreichen Auszweigungen sehr gestört. Bei allen anderen *B.* ist die Verteilung der Leitbündel noch viel unregelmäßiger, um so mehr, je dicker der Stiel ist; bei *Cynomorium* weist der Querschnitt des Stengels mehr als hundert unregelmäßig verteilte, ihren Gefäßteil dem Centrum bald zuwendende bald abwendende Leitbündel auf (Fig. 157 *C*); bei *Scybalium fungiforme* und *Lophophytum mirabile* treten 200—300 Bündel aus dem Rhizom in den Blütenstandstiel hinein, verlaufen nach verschiedenen Richtungen, verzweigen sich und treten auch durch die Auszweigungen hier

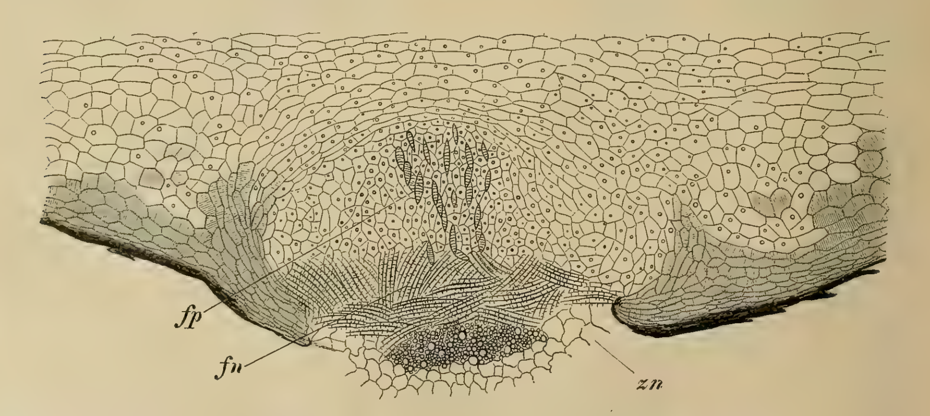


Fig. 158. *Cynomorium coccineum* L. Querschnitt durch einen mit einer Nährwurzel in Verbindung stehenden Saugfortsatz. *fn* die von dem Holzkörper der Nährwurzel ausstrahlenden Gefäße, *fp* die zum Holzkörper der Nährwurzel hinführenden Tracheiden des Parasiten. *zn* Rinde der Nährwurzel. (Nach der Natur.)

und da mit einander in Verbindung. Geringer ist die Zahl der Bündel bei den übrigen Gattungen und namentlich auch im Blütenstandstiel bei *Balanophora* (Ausführlicheres über diese Verhältnisse bei Eichler in Flora brasiliensis). — Das Stereom ist bei allen

B. niemals Bast, sondern Sklerenchym, in den cylindrischen Rhizomen von *Helosis* bildet es Stränge, die zu beiden Seiten der Mestomstränge stehen (Fig. 157 *A*, *skl*), es findet sich aber auch hier noch und bei vielen anderen *B.* sowohl in den Knollen, wie in anderen Teilen der Pfl. in kleinen Gruppen verteilt.

Blütenverhältnisse. Diese sind von solcher Verschiedenheit bei den einzelnen Unterfamilien und Gattungen, dass eine gemeinsame Besprechung derselben nur zu einer Wiederholung der bei den einzelnen Gattungen gegebenen Merkmale führen würde. Es soll hier nur auf einige Punkte aufmerksam gemacht werden.

In wenigen Fällen (*Sarcophyte*, *Dactylanthus*) fällt die Verzweigung des Blütenstandes sofort in die Augen, in anderen Fällen (*Lophophytum*, *Lathrophytum*, *Ombrophytum*) wird sie an Längsschnitten durch den ganzen kolbenartigen Blütenstand oder nach dem Abfallen der Hochb. sichtbar, bei noch anderen ist sie ähnlich wie bei *Typha* mit bloßem Auge kaum wahrnehmbar. So erscheint bei *Cynomorium* der Blütenstand als ein einfacher Kolben, trägt aber einerseits die ♂ Bl. direct, die ☿ und ♀ Bl. aber in Trugdöldchen. Bei *Scybalium* ist der eiförmige oder scheibenförmige Blütenstand aus kleinen verflachten Köpfchen zusammengesetzt, ebenso bei *Helosis* und *Corynaea*. Bei *Balanophora* (vergl. Fig. 166 *D*) ist der ♀ Blütenstand aus kleinen keulenförmigen Kölbchen zusammengesetzt, an deren dünnem unterem Teil die ♀ Bl. stehen, während der ♂ Blütenstand ein einfacher Kolben ist. Auch bei *Langsdorffia* und *Thonningia* ist der Blütenstand ein einfacher Kolben, wie bei den *Araceae*. *Langsdorffia* endlich entwickelt bisweilen auch Kolben, welche so wie die vieler *Araceae* an ihrem oberen Teil nur mit Blütenrudimenten versehen sind, die unter einander vereinigt sind. Auch am Grunde der ♀ Kolben derselben Art findet sich bisweilen ein aus warzigen Blütenrudimenten gebildeter Ring.

Die Geschlechtsverhältnisse der Bl. betreffend ist zu bemerken, dass nur bei *Cynomorium* Zwitterbl. außer den eingeschlechtlichen Bl. vorkommen, während bei den übrigen *B.* nur eingeschlechtliche Bl. bekannt sind. Bei den Gattungen *Lophophytum*, *Ombrophytum* u. *Mystropetalon* ist in den ♂ Bl. ein rudimentäres Pistill nachzuweisen, letztere Gattung besitzt auch, wie *Cynomorium*, in den ♀ Bl. Rudimente von Stb.; bei allen übrigen Gattungen fehlt aber in den eingeschlechtlichen Bl. ein Rudiment des anderen Geschlechtes. Der kegelförmige Fortsatz, welcher in den ♂ Bl. von *Scybalium* und *Corynaea* von der Basis der Staubblattröhre eingeschlossen ist, ist eine Verlängerung der Blütenachse und kein rudimentäres Pistill. Bei *Cynomorium* stehen die ♂, die ☿ und ♀ Bl. am Blütenstand von oben bis unten; auch bei *Helosis*, *Corynaea* und *Scybalium Glaziovii* Eichl. sind die ♂ und ♀ Bl. gemischt, jedoch die ♀ Bl. vor den ♂ entwickelt; dagegen treten an den Kolben von *Scybalium depressum* (Hook. f.) Eichl. die ♂ Bl. vorzugsweise am Scheitel, die ♀ Bl. mehr an der Basis des Blütenstandes auf, während umgekehrt bei *Balanophora fungosa* Forst. und *B. abbreviata* Blume, den einzigen Arten dieser Gattung mit zweigeschlechtlichem Kolben, die ♂ Bl. am Grunde stehen. Bei *Scybalium fungiforme* Schott treten bisweilen ♂ und ♀ Blütenstände an derselben Knolle auf; dann steht die ♂ immer in der Mitte, die ♀ aber sind seitlich (Fig. 162 *A*). Bei *Lophophytum*, *Lathrophytum*, *Ombrophytum* sind die unteren Auszweigungen des Blütenstandes rein ♀, die oberen rein ♂. Alle übrigen *B.* besitzen eingeschlechtliche und zugleich 2häusige Blütenstände.

Die Blh. ist, wenn sie vorhanden, stets homoiochlamydeisch; sie kommt auch den ♀ Bl. nur bei *Cynomorium* und *Mystropetalon* zu, während bei allen anderen Gattungen die ♀ Bl. nackt sind.

Das Andröceum enthält meist so viel Stb., als die Blh. Abschnitte besitzt, und zwar vor denselben, meist 3—4, seltener 2—6. So bei *Sarcophyte*, wo die Stb. frei sind, und bei *Langsdorffia*, *Helosis*, *Scybalium*, *Balanophora*, wo die Stb. unter einander zu einer Röhre oder einem Säulchen vereinigt sind; 3 Stb. finden sich auch bei *Corynaea* und *Rhopalocnemis*, deren Blh. einen nur unregelmäßig zerschlitzten Saum besitzt. 3—6 Stb. finden sich auch bei *Thonningia*, wo die Blh. auf 2—6 Schüppchen reduciert

ist. Während bei diesen Gattungen noch die Annahme zulässig ist, dass die Blh. aus ebenso vielen B. zusammengesetzt ist, als Stb. vorhanden sind, finden wir Überzähligkeit der Stb. bei einzelnen Arten von *Balanophora* (s. daselbst) und Minderzähligkeit der Stb. bei *Mystropetalon* (mit 3 Blütenhüllb. und 2 Stb.) und bei *Cynomorium* (mit 1—5 oder 6—8 Blütenhüllb. und nur 1 Stb.). In den nackten ♂ Bl. der *Lophophyteae* sind 2 seitlich stehende Stb. vorhanden und bei *Dactylanthus* ist es noch nicht festgestellt, ob 1 oder 2 Stb. das Andröceum bilden. Über die A. vergl. man die Gattungsdiagnosen.

Das Gynäceum besteht aus 3 Frb. bei *Sarcophyte* und wohl auch bei *Mystropetalon*, aus 2 bei *Scybalium, Helosis, Corynaea, Rhopalocnemis, Lophophytum, Ombrophytum, Lathrophytum,* aus 1 Frb. bei *Langsdorffia, Thonningia, Balanophora* und *Cynomorium*. Von sehr verschiedenartiger Beschaffenheit sind die Sa. Bei *Cynomorium* hängt 1 halbumgewendete Sa. vom Scheitel der Fruchtknotenhöhle herab; sie besitzt ein dickes Integument und einen vielzelligen, den großen Embryosack umschließenden Nucellus (Fig. 159 *H*). Völlig anders bei den übrigen Gattungen, wo die Sa. kein Integument besitzt. Bei *Balanophora* hängt die junge, aus wenigen Zellen bestehende Sa. an einem einzelligen Funiculus und muss, da in dem Embryosack die Eizelle dem Funiculus zugewendet ist (Fig. 166 *E*), als umgewendet aufgefasst werden. Hängend sind auch die Sa. bei *Sarcophyte*; hier haben wir in dem Frkn. eine centrale, anfangs freie, zuletzt mit dem Scheitel des Faches in Verbindung tretende Placenta, von welcher 3 an einzelligem Funiculus stehende Embryosäcke (also vollständig reducierte Sa.) herabhängen und mit der Wandung des Frkn. verwachsen sind (so wenigstens nach der allerdings noch nicht entwickelungsgeschichtlich festgestellten Auffassung Hofmeister's). Da hier auch die Orientierung der Eizelle wie bei *Balanophora*, so müssen auch hier die Sa. als umgewendet angesehen werden. Umgewendet sind auch die zwar integumentlosen, aber sonst nur wenig reducierten Sa. von *Scybalium, Lophophytum, Lathrophytum* und wahrscheinlich auch *Ombrophytum*; sie hängen in der Jugend zu 2 gerade vor den Gr. frei von der Placenta herab; diese erweitert sich aber später zu Scheidewänden und die Sa. verwachsen allseitig mit den Wandungen. Merkwürdig und schwer zu erklären ist, dass bei der offenbar mit *Scybalium* verwandten Gattung *Helosis* die Sa., wie Eichler entwickelungsgeschichtlich nachgewiesen, aus dem Grunde des Frkn. aufsteigend sich entwickelt und dann auch mit der Wandung des Frkn. verwächst. Da nun auch hier die Eizelle nach dem Scheitel des Frkn. hingewendet ist, so würde hier eine geradläufige Sa. vorhanden sein. Es bleibt aber noch die Möglichkeit übrig, dass das Gebilde, welches Eichler als Ovularhöcker auffasste, ein Placentarhöcker ist, aus welchem die Sa. nicht ausgegliedert wird, wie bei vielen *Loranthaceae*. Die gleiche Lage der Sa. zeigen *Corynaea* und *Rhopalocnemis*. Bei *Langsdorffia* und *Thonningia* finden wir auch die Sa. vollständig mit der Wandung des Frkn. verwachsen und die Eizelle dem Scheitel des Frkn. zugewendet, wie bei allen anderen *B.* mit Ausnahme von *Cynomorium*.

Bestäubungsverhältnisse. Hierüber liegen keine Beobachtungen vor; aus der Eingeschlechtlichkeit vieler Blütenstände und aus dem Umstande, dass bei Zweigeschlechtlichkeit der Blütenstände von *Helosis* und *Scybalium* die ♂ Bl. erst nach den ♀ entwickelt werden, geht hervor, dass Bestäubung zwischen verschiedenen Stöcken häufig sein muss. Bei *Cynomorium* finden sich an demselben Kolben geöffnete A. und empfängnisfähige N. häufig nahe bei einander, so dass die Bestäubung an demselben Blütenstand erfolgen kann. Nektarien sind nicht bekannt; es dürfte aber darauf zu achten sein, ob nicht der von *Sarcophyte sanguinea* ausgehende Geruch nach faulen Fischen Fliegen anlockt.

Frucht und Samen. Die Fr. aller *B.* sind nur wenig größer als der Frkn., auch gehen nur geringe Veränderungen in der Wandung des Frkn. dadurch vor sich, dass eine oder einige Schichten, meistens die innersten, sklerenchymatisch werden. Der die Fr. ausfüllende S. ist nur bei *Cynomorium* mit einer dünnen Samenschale versehen. Das Nährgewebe ist, wenn von den nicht genügend bekannten S. der Gattung *Rhopalocnemis* abgesehen wird, sehr reichlich, aus ölreichen Zellen bestehend; auch ist bei allen außer *Rhopalocnemis* der E. im Verhältnis zum Nährgewebe klein und häufig wenigzellig. Durch das Endocarp sind die S. genügend geschützt, so dass anzunehmen ist, dass die-

selben durch Transport von mäßiger Dauer nicht geschädigt werden; ob ein Transport der Fr. stattfindet, ist nicht bekannt, bei einigen weit verbreiteten Arten aber anzunehmen.

Geographische Verbreitung. Die *B.* sind vorzugsweise Bewohner der tropischen Wälder und Savannen, die meisten wachsen in humusreichen Urwäldern auf den Wurzeln verschiedener baum- und strauchartiger Gewächse, doch finden sich einige auch in anderen Formationen. So ist *Cynomorium* auf den Wurzeln der Salzpfl. des Mittelmeergebietes anzutreffen, und die afrikanischen Arten von *Sarcophyte* und *Mystropetalon* in trockenen Wäldern und Gebüschen. Keine Gattung ist der alten und neuen Welt gemeinsam; aber von den beiden nahe verwandten Gattungen der *Langsdorffieae* ist die eine (*Thonningia*) westafrikanisch, die andere (*Langsdorffia*) tropisch amerikanisch; von den *Helosideae* ist eine Gattung *Rhopalocnemis* malayisch, während *Helosis*, *Corynaea* und *Scybalium* tropisch amerikanisch sind. Die übrigen Gruppen sind auf einzelne Vegetationsgebiete beschränkt, die *Balanophoreae* auf die Tropenländer der alten Welt, die *Lophophyteae* auf Südamerika, *Sarcophyte* und die *Mystropetaloideae* auf Südafrika, *Dactylanthus* auf Neuseeland. *Cynomorium* erstreckt sich vom südlichen Mittelmeergebiet bis nach Makaronesien und östlich bis an den Balkaschsee.

Fossile *B.* sind mit Sicherheit nicht bekannt. Nathorst hatte freilich seiner Zeit die im Jura mehrerer Länder vorkommenden und als *Williamsonia* Carruthers benannten Blütenstände, welche allerdings eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit *Thonningia* zeigen, zuerst den *B.* zugerechnet, in welcher Meinung ihm auch Heer später folgte. Neuerdings hat aber Nathorst die Zusammengehörigkeit seiner *Williamsonia angustifolia* mit den B. und Stämmen von *Anomozamites* darlegen können und hat dann seine frühere Meinung vollständig aufgegeben, betrachtete vielmehr die *Williamsoniae* als eine selbstständige Tribus unter den Cycadeen oder als eine getrennte Klasse neben diesen. Damit wird es auch unwahrscheinlich, dass *Bennettites*, *Kaidacarpum*, *Schützia*, *Dictyothalamus*, wie derselbe Verfasser seiner Zeit für möglich hielt, zu den *B.* gehören würden, eine Ansicht, die Nathorst selbst aufgegeben hat.

Verwandtschaftsverhältnisse. Es gab noch im Anfang dieses Jahrhunderts Autoren, welche über die *B.* ebenso wie über andere Parasiten die sonderbarsten Meinungen auszusprechen sich nicht scheuten, indem sie dieselben für Degenerationen und Auswüchse der Pfl. hielten, auf deren Wurzeln sie festsitzen. Gegenwärtig bestehen nur noch insofern Zweifel, ob man die den *B.* zugerechneten Pfl. alle als Vertreter eines und desselben Verwandtschaftskreises anzusehen habe, und welcher Familie von autophytischen Gewächsen sie am nächsten stehen. Die Übereinstimmung der *B.* im äußeren Habitus darf nicht allzuhoch angeschlagen werden, da diese doch vorzugsweise durch den allen gemeinsamen Wurzelparasitismus bedingt ist; aber die Blütenverhältnisse und die Beschaffenheit der Fr. und der S. zeigen doch einerseits erhebliche Übereinstimmung, anderseits mannigfache Verknüpfung. Die meisten Verschiedenheiten im Andröceum weisen die Arten von *Balanophora* auf, und doch sind diese durch die sehr gleichartige Beschaffenheit der ♀ Bl. verbunden. Die verschiedenen Typen der Frkn. stehen untereinander, wie oben aus der Darstellung der Blütenverhältnisse hervorgeht, ebenfalls in Verbindung, so dass mit Rücksicht auf den Bau des Gynäceums eine Spaltung der *B.* in verschiedene Familien nicht angebracht erscheint. Wenn wirklich bei *Helosis* keine andere Auffassung zulässig ist, als die einer aufrechten, geradläufigen Sa., so würde sich darin ein erheblicher Unterschied gegenüber *Scybalium* ergeben: aber gerade diese beiden Gattungen haben sonst so viel gemeinsam, dass eine Zuweisung derselben zu verschiedenen Familien ausgeschlossen ist. Am meisten weicht noch von allen anderen *B.* *Cynomorium* ab durch seine am Rhizom entwickelten Saugfortsätze und durch das dicke Integument der die Mikropyle nach unten kehrenden Sa. Diese Gattung ist es auch, deren ☿ Bl. man mit den ☿ Bl. von *Hippuris* verglichen hat, und derentwegen Hooker die *B.* neben die *Halorrhagidaceae* stellen möchte. Anderseits aber weist die Stellung der Stb. vor den Blütenhüllb. bei so vielen *B.*, und die bei mehreren Gattungen mit 2—3 carpellarem Gynäceum vorkommende freie Placenta auf die *Santalaceae* hin, neben welche sie auch der um die Kenntnis dieser Familie hochverdiente Eichler gestellt hat.

mit denen sie ebenso wie mit den *Loranthaceae* die Neigung zur Reduction der Sa. gemein haben.

Nutzen gewähren unter den *B.* nur die durch ihren reichen Gehalt an harzartiger Substanz ausgezeichneten Gattungen *Balanophora*, *Langsdorffia*, *Thonningia*.

Einteilung der Familie.

A. ♂ und ♀ Bl. mit Blh. und stets mit 1 Gr. Rhizom stärkehaltig.
  a. Bl. polygamisch. ☿ Bl. mit 1 epigynischem Stb. Frkn. mit 1 hängenden, vielzelligen Sa. mit einem Integument. Embryosack nach unten gekehrt **I. Cynomorioideae.**
  b. Bl. eingeschlechtlich, 1häusig. Sa. stets ohne Integument. Embryosack stets nach oben gekehrt.
    α. ♂ Bl. mit 3lappiger, zygomorpher Blh. und 2 Stb.; ♀ Bl. mit fast glockenförmiger, 3teiliger, epigynischer Blh. und 3 hängenden, auf den Embryosack reducierten Sa. . . . . **II. Mystropetaloideae.**
    β. ♂ Bl. ohne Blh. ♀ Bl. mit 2—3 schmalen, pfriemenförmigen, epigynischen Schüppchen. Sa. unbekannt . . . . **III. Dactylanthoideae.**
B. ♀ Bl. ohne Blh. 2 oder 1 Gr., selten fehlend. Rhizom Stärke oder Balanophorin enthaltend.
  a. Rhizom Stärke enthaltend.
    α. Gr. fehlend, N. sitzend. Frkn. mit 3 auf den Embryosack reducierten Sa. **IV. Sarcophytoideae.**
    β. Gr. 2, fadenförmig. Frkn. mit 2 oder 1 mehrzelligen Sa. Embryosack stets nach oben gekehrt . . . . **V. Scybalioideae.**
      I. Sa. 2 (umgewendet), von einer anfangs freien Placenta herabhängend, zuletzt allseitig mit der Wandung des Frkn. verwachsen.
        1. ♂ Bl. ohne Blh., mit 2 freien Stb. . . . . . . **1. Lophophyteae.**
        2. ♂ Bl. mit 3lappiger Blh. und 3 unter einander vereinigten Stb. **2. Scybalieae.**
      II. Sa. einzeln (aufrecht), zuletzt mit der Wandung des Frkn. vereinigt (vielleicht als eine »umgewendete«, aus der Placenta nicht ausgegliederte Sa. aufzufassen) **3. Helosideae.**
  b. Rhizom harzartige Substanz (Balanophorin) enthaltend. 1 fadenförmiger Gr. **VI. Balanophoroideae.**
    α. Frkn. mit 1 wenigzelligen, vom Scheitel des Faches herabhängenden Sa. **1. Balanophoreae.**
    β. Frkn. mit 1 ringsum dem Fach angewachsenen Sa. . . . **2. Langsdorffieae.**

I. Cynomorioideae.

♂ und ♀ Bl. mit einer aus 1—5 B. gebildeten Blh. ♂ Bl. mit 1 epigynischen Stb. und 1 rudimentären Pistill. ♀ Bl. mit 1 hängenden, vielzelligen Sa. mit Integument. — Rhizom stärkehaltig. Blütensprosse ohne Scheide am Grunde. Kolben aus flachen Scheinkölbchen zusammengesetzt, mit großen, breit dreieckigen Tragb., polygamisch. — Vergl. die Gattungsdiagnose.

1. **Cynomorium** Micheli. ♂ Bl. mit 1—5 (seltener 6—8) lineal-keilförmigen, fast quirligen Blütenhüllb. Stb. 1, nach hinten gekehrt, mit fadenförmigem Stf. und nach innen gewendeter, beweglicher, dithecischer, 4fächeriger A. mit fast kugeligem, 3warzigem Pollen. Rudiment des Frkn. klein, mit einem länglich-keulenförmigen, nach innen ausgehöhlten Gr. ♀ Bl. mit einer aus 1—5 oberständigen oder halboberständigen B. gebildeten Hülle; Frkn. eifg., sitzend oder kurz gestielt, mit einer an kurzem, dickem Nabelstrang vom Scheitel des Faches herabhängenden, mit dickem Integument versehenen, mit der Mikropyle schief nach unten gerichteten Sa. Gr. endständig, halbcylindrisch, rinnig, mit stumpfer N. ☿ Bl. mit Stb. und Frkn. Fr. nussartig, mit dünner, krustenartiger Wandung, an welche die ziemlich dicke Samenschale angewachsen ist. E. breit-eiförmig im Scheitel des großzelligen Nährgewebes. — Bis 3 dm hohe, fleischige, dunkel rotbraune Pfl. mit kurz cylindrischem Rhizom, welches mit kleinen wurzel-

artigen, mehr oder weniger zahlreichen, sich ansaugenden Fortsätzen den Wurzelfasern der Nährpfl. aufsitzt, mit langen, von eilanzettlichen oder dreieckigen Schuppenb. bedeckten Blütensprossen, mit cylindrischem, aus zahlreichen niedergedrückten Scheinköpfchen zusammengesetztem Kolben. Tragb. der Scheinköpfchen breit dreieckig, excentrisch gestielt, zuletzt abfällig. ♂ Bl. meist an der Hauptachse; ♀ und ⚥ Bl. in wenigblütigen Dichasien oder ♂, ♀ und ⚥ Bl. am ganzen Kolben gemischt, mit zahlreichen ♀ Bl.; die ⚥ Bl. proterandrisch.

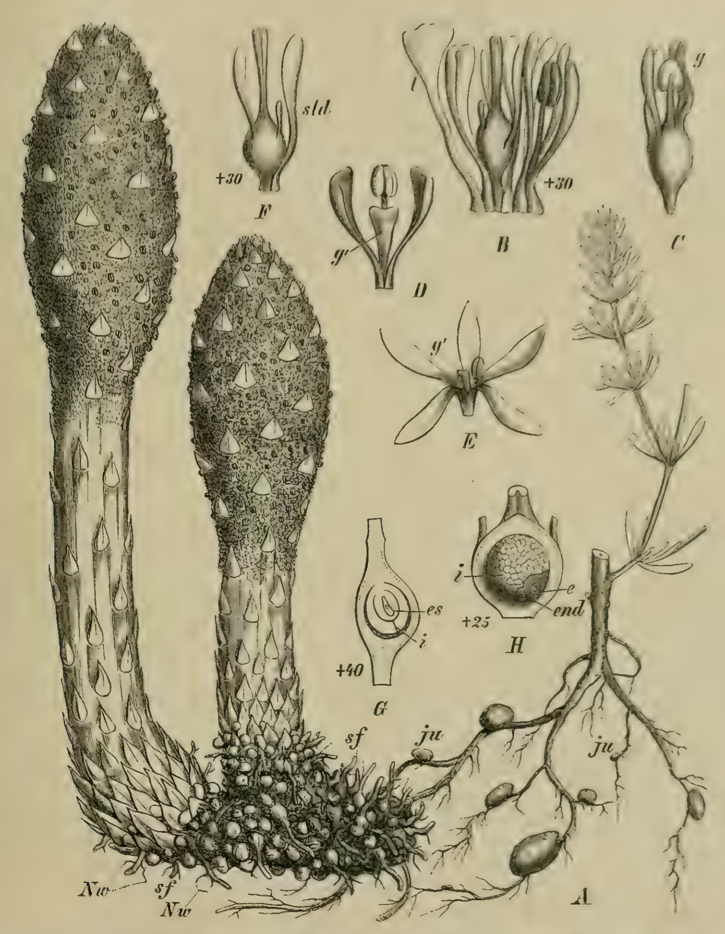


Fig. 159. *Cynomorium coccineum* L. *A* unterer Teil einer Pfl. von *Frankenia laevis* L. mit jungen, aus S. hervorgegangenen Knöllchen (*ju*) des *Cynomorium* und mit einem älteren, 2 Blütenstände tragenden Rhizom desselben: *sf* Saugfortsätze des Rhizoms, welche mit den feinen, sie berührenden Wurzeln der Nährpfl. (*Nw*) verwachsen sind. *B* eine Blütengruppe mit 1 Tragb. *t*. *C* eine ⚥ Bl., *g* der Gr. mit dem offenen Staubweg. *D*, *E* ♂ Bl., bei *g'* der verkümmerte Gr. *F* ♀ Bl., bei *std* Staminodium. *G* Längsschnitt durch den Frkn. und die Sa., *i* das Integument, *es* der Embryosack. *H* Fr. nach Entfernung einer Hälfte der Fruchtwandung; von dem S. ist ein Teil des Integumentes *i* entfernt, um das Nährgewebe *end* und den E. *e* hervortreten zu lassen. (*A* nach der Natur, *B*—*H* nach Hooker, Weddell und Hofmeister.)

1 Art, *C. coccineum* L. (Hundskolben, Hundsrute); auf den Wurzeln verschiedener Sträucher und Kräuter in der littoralen Mittelmeerregion, von den Kanaren bis Palästina und Arabien, sehr häufig in Nordafrika, auch in der Songarei am Balkaschsee und im Thal Koschkar, westlich vom Issikul, vorzugsweise auf Salzboden (Fig. 159).

Die Sprosse enthalten violettroten, bitterlichen, zusammenziehenden Saft, dessen wegen die Pfl. früher unter dem Namen Malteserschwamm, Fungus melitensis, bei Blutflüssen und Geschwüren als blutstillendes Mittel geschätzt war.

II. Mystropetaloideae.

♂ Bl. mit 3teiliger, fast zygomorpher Blh. und nur 2 fruchtbaren Stb. ♀ Bl. mit 3lappiger, oberständiger Blh., Frkn. mit 3 langen, auf die Embryosäcke reducierten, von der freien Placenta herabhängenden Sa. — Rhizom unbekannt. Blütensprosse von Schuppenb. bedeckt, mit länglichem, einfachem Kolben. — Vergl. die Gattungsdiagnose.

2. **Mystropetalon** Harvey (*Blepharochlamys* Presl). Blh. der ♂ Bl. mit 3 spatelförmigen, genagelten B., von denen die beiden hinteren unter einander höher hinauf vereinigt sind, das vordere kürzer ist. 2 Stb. vor den hinteren Blütenhüllb. fruchtbar, das 3. klein und verkümmert; Stf. fadenförmig; A. eiförmig, beweglich, 4fächerig, 2spaltig, mit fast kubischen Pollenkörnern; ein warziges Rudiment des Frkn. im Grunde der Bl. ♀ Bl. mit oberständiger, röhriger oder krugförmiger, 3lappiger Blh. und 2 kleinen, warzenförmigen Staubblattrudimenten vor den hinteren Abschnitten. Frkn. kugelig eiförmig, mit 3 langgestreckten, auf den Embryosack reducierten, von der anfangs freien (später in Scheidewände auswachsenden ?) Placenta an 1zelligem Funiculus herabhängenden Sa. Gr. lang fadenförmig, mit fast kopfförmiger, 3lappiger N., abfällig. Fr. nussartig, mit fleischigem Epicarp, dünn krustigem Mesocarp und dünnwandigem Endocarp. S. einzeln mit eiförmigem E. am Scheitel des großzelligen Nährgewebes. — Fleischige Gewächse, Blütensprosse von lineal-lanzettlichen, bleibenden Schuppenb. bedeckt, mit länglichem, oben ♂, unten ♀ Kolben; Bl. sitzend, mit lineal-spatelförmigen Tragb. und 2 seitlichen, concaven Vorb.

2 Arten in Südafrika, *M. Thomii* Harvey und *M. Polemanni* Harvey, im Kapland.

III. Dactylanthoideae.

♂ Bl. ohne Blh., mit 1 od. 2 vereinigten, kurzen Stb. ♀ Bl. mit 2—3 schmalen, epigynischen Fortsätzen (ob B. ?) und fadenförmigem Gr. — Rhizom stärkehaltig. Blütensprosse eingeschlechtlich, ohne Scheide am Grunde, mit Schuppenb. und mit zahlreichen, cylindrischen, am Grunde nackten, oben spindelförmigen oder cylindrischen Kolben am Ende.

3. **Dactylanthus** Hook. f. ♂ Bl. mit 1—2 Stb.; Stf. sehr kurz, A. mit 2 eiförmigen, seitlich sich öffnenden Thecis und fast kugeligem Pollen. ♀ Bl. mit 2—3 schmalen, epigynischen Fortsätzen; Frkn. gestielt, länglich-eiförmig, mit endständigem, fadenförmigem Gr. und stumpfer N. Sa. und Fr. unbekannt. — Fleischig, rostfarben, innen rot, mit gelapptem, warzigem Rhizom ohne Schuppenb.; Blütensprosse ohne Scheide am Grunde, zusammengedrängt, mit länglich-eiförmigen, stumpfen Schuppenb., von denen die oberen größeren den Blütenstand überragen, welcher aus zahlreichen, doldig stehenden, cylindrischen Kölbchen zusammengesetzt ist. Kölbchen am Grunde nackt oder mit einzelnen Bl., oberwärts mit zahlreichen, kleinen, dicht zusammengedrängten Bl. ohne Tragb. und Vorb.

1 Art, *D. Taylori* Hook. f. (Pua reinga = Hadesblume), mit etwa 1 dm langen Blütensprossen und 1,5—4 cm langen Kölbchen, nach Melonen riechend, auf den Wurzeln von *Fagus* und *Pittosporum* in Gebirgswäldern Neuseelands.

IV. Sarcophytoideae.

♂ Bl. mit 3—4blättriger Blh. und 3—4 freien Stf. mit vielfächerigen A. ♀ Bl. mit eiförmigem Frkn. mit sitzender N. und 3 von der centralen Placenta herabhängenden, auf den eiförmigen Embryosack reducierten Sa. — Rhizom stärkehaltig. Blütensprosse mit Scheide am Grunde, rispenartig verzweigt. — Vergl. die Gattungsdiagnose.

4. **Sarcophyte** Sparrmann (*Ichthyosma* Schlecht.). Blh. der ♂ Bl. mit 3—4 eiförmigen, concaven B. Stb. 3—4, frei, mit kurzen, cylindrischen Stf. und fast kugeligen, vielfächerigen A., deren Fächer sich durch unregelmäßige, zusammenfließende Poren

öffnen und kugeligen, 3porigen Pollen entlassen. ♀ Bl.: Frkn. eiförmig, unterwärts mit den benachbarten verwachsen, mit 3 auf den Embryosack reducierten, an 1zelligem Funiculus von der anfangs freien Placenta herabhängenden Sa. Gr. sitzend, scheibenfg. Fr. steinfruchtartig, mit fleischigem Epicarp und länglichem, stumpf 3kantigem Endocarp. S. mit kugeligem E. in der Mitte des großzelligen Nährgewebes. — Rhizom knollig, glatt, mit diöcischen, kurz gestielten, am Grunde von einer Scheide umgebenen, von eiförmigen

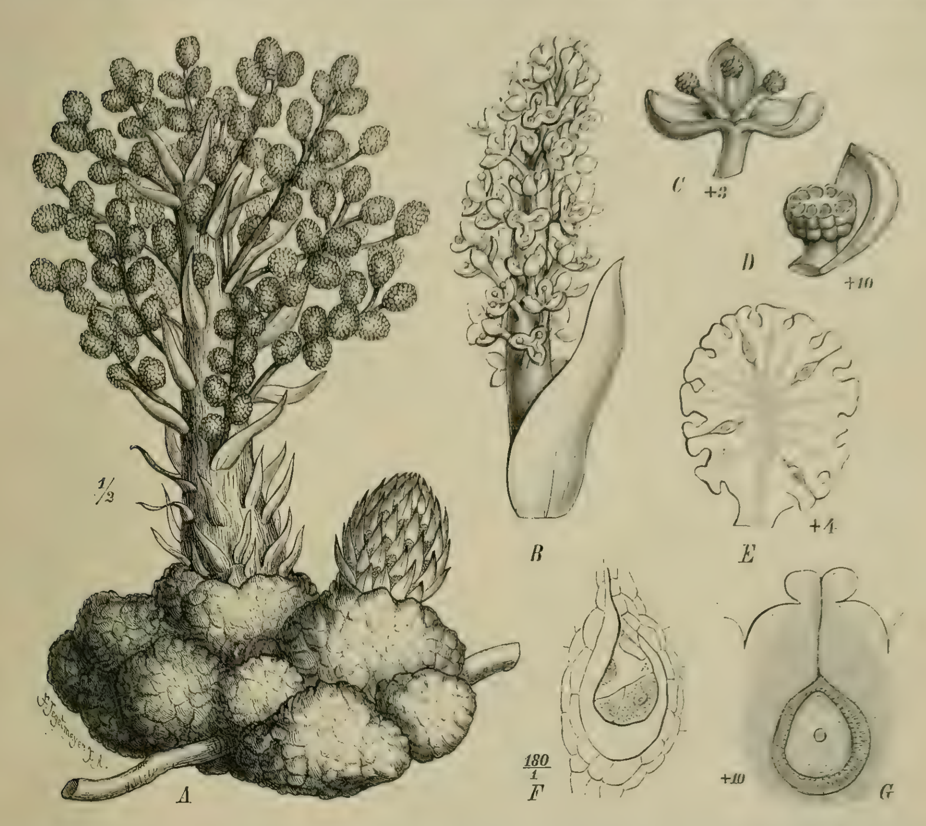


Fig. 160. *Sarcophyte sanguinea* Sparrm. *A* ♀ Pfl. mit einem unentwickelten und einem entwickelten Blütenspross. *B* Zweiglein des ♂ Blütenstandes; *C* ♂ Bl.; *D* ein Blütenhüllb. mit einem in der A. querdurchschnittenen Stb.; *E* Längsschnitt durch ein ♀ Köpfchen; *F* Längsschnitt durch einen Embryosack mit einem E.; *G* Längsschnitt durch eine Fr. (*A*, *B*, *C*, *D*, *E* nach Griffith und Hooker, *F*, *G* nach Hofmeister.)

Schuppenb. besetzten, rispenartig verzweigten Blütenständen. Primäre Zweige der Rispe am Grunde mit 1 Tragb., secundäre ohne solches, bei den ♂ kurz gestielte ♂ Bl., bei den ♀ fast kugelige Köpfchen tragend.

1 Art, *S. sanguinea* Sparrm. (Fig. 160); blutrotes, bis 3 dm hohes, auf den Wurzeln von Acacien schmarotzendes Gewächs, ziemlich häufig im Kapland. — Die Pfl. besitzt einen unangenehmen Geruch nach faulen Fischen.

V. Scybalioideae.

♂ Bl. mit oder ohne Blh. Stb. frei oder vereinigt, niemals mehr als Abschnitte der Blh. (3). ♀ Bl. nackt. Frkn. mit 2 oder 1 mehrzelligen Sa., ohne Integument. 2 fadenförmige Gr. — Rhizom stärkehaltig. Blütensprosse mit oder ohne Schuppenb. mit zusammengesetzten, keulenförmigen oder hutpilzähnlichen Kolben.

V. 1. Scybalioideae-Lophophyteae.

♂ Bl. ohne Blh., mit 2 seitlich stehenden, kurzen Stb. ♀ Bl. mit 2, von der freien Placenta herabhängenden, zuletzt der Wandung des Frkn. angewachsenen Sa. Bl. nicht von Haaren umgeben.

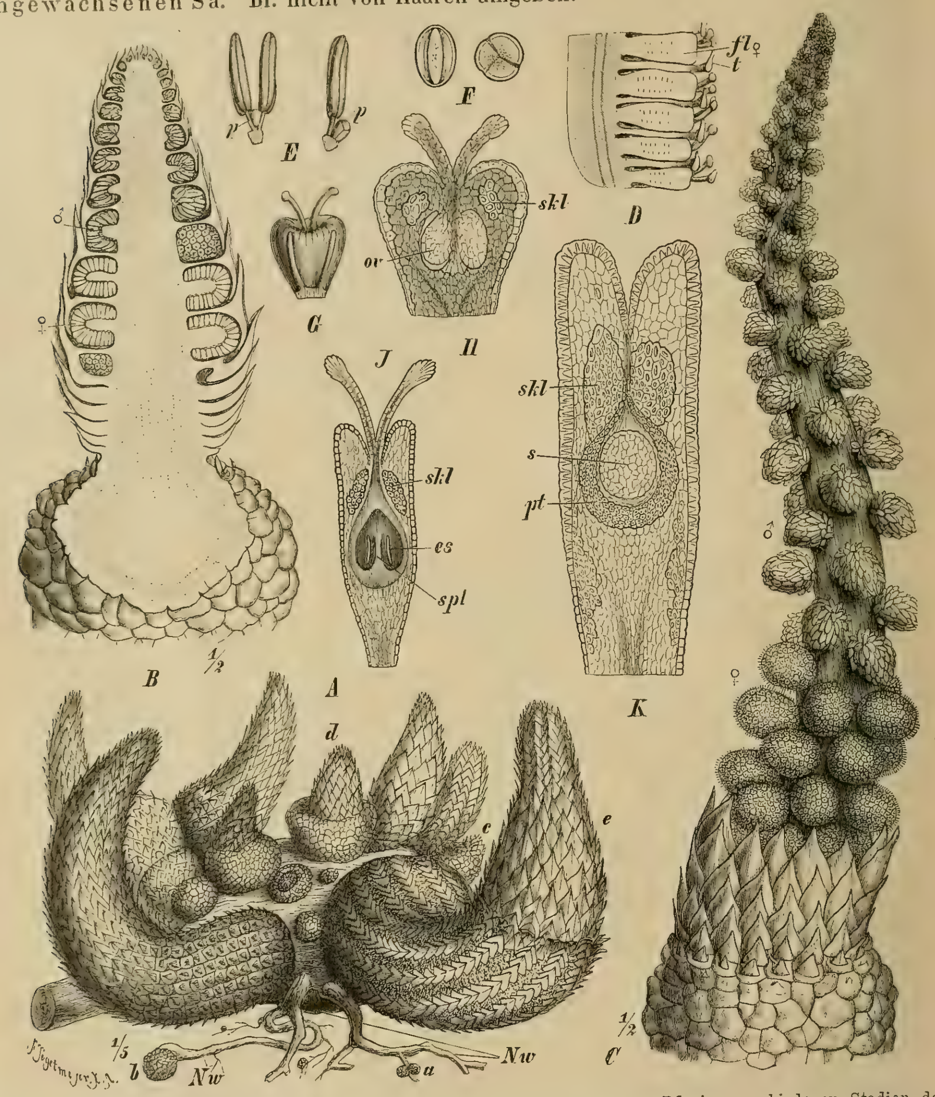


Fig. 161. *A—C Lophophytum mirabile* Schott et Endl. *A* Gruppe von jungen Pfl. in verschiedenen Stadien der Entwickelung, auf einer stark angeschwollenen Nährwurzel (*Nw*); *a* ganz junge Knöllchen; *b* etwas älteres; *c* Knolle mit beginnender Entwickelung der B.; *d* noch älteres Stadium einer in den Blütenstand auswachsenden Knolle, ohne Niederb. am unteren Teil; *e* ältere auswachsende Rhizome, welche auch am Grunde mit Niederb. bedeckt sind. *B* Längsschnitt durch einen jungen Blütenstand, die schildförmig gestielten Bracteen und die einzelnen Kölbchen II. Ordnung zeigend. *C* blühende Pfl., welche die Tragb. abgeworfen hat. — *D* Stückchen aus einem ♀ Kölbchen von *L. Leandri* Eichl., die Tragb. der Bl. zeigend. — *E—K L. mirabile. E* ♂ Bl. von der Seite und von vorn, bei *p* Pistillrudiment. *F* Pollen (240/1). *G* ♀ Bl. mit 2 Staminodien. *H* Frkn. im Längsschnitt, *ov* die Sa., *skl* Sklerenchymgruppe. *J* etwas älterer Frkn. im Längsschnitt, die weiter vorgeschrittene Entwickelung des oberen Fruchtknotenrandes zeigend, mit vollständig den Wandungen angewachsenen Sa.; *spt* die scheidewandartige Erweiterung der Placenta, *es* der Embryosack. *K* Längsschnitt durch eine Fr., *pt* das Endocarp, *s* der S. (Nach Eichler.)

A. Rhizom mit lanzettlichen, zuletzt abfallenden Niederb. besetzt, Blütenstand ohne Scheide am Grunde, mit Niederb. und schuppenförmigen, bald abfallenden Tragb.

5. Lophophytum.

B. Rhizom ohne Niederb. Blütenstand am Grunde mit Scheide. Tragb. schildförmig, bald abfallend. ♀ Kölbchen am Ende oberhalb der Bl. schildförmig erweitert.
a. ♂ Kölbchen mit zahlreichen Bl. . . . . 6. **Ombrophytum.**
b. ♂ Kölbchen mit nur 1 endständigen Bl. . . . . 7. **Lathrophytum.**

5. **Lophophytum** Schott et Endl. (*Archimedea* Leandro do Sacramento, *Lepidophyton* Hook. f.) ♂ Bl. nackt. 2 Stb. seitlich vor einem rudimentären Pistill stehend, mit kurzen, fadenförmigen Stf., länglich-eiförmigen A. und ellipsoidischem, 3streifigem Pollen. ♀ Bl. Frkn. verkehrt-kegelförmig, vom Rücken nach der Bauchseite zu zusammengedrückt, am Scheitel trichterförmig, mit centraler, anfangs freier, dann mit dem Scheitel des Faches zusammenhängender Placenta, von welcher 2 umgewendete, zuletzt mit der Placenta verwachsende Sa. herabhängen, in denen die lang cylindrischen Embryosäcke nahe an der Placenta liegen. Gr. 2, kurz fadenförmig, aus der Einsenkung des Frkn. hervortretend, mit fast kugeligen N. Fr. klein, nussartig, mit fast krustigem Exocarp und ziemlich dickem, steinhartem Endocarp. S. fast ellipsoidisch. — Rhizom knollig, einfach oder verzweigt, schwärzlich-braun, nach oben mit lanzettlichen, dachziegelig gelagerten, bald absterbenden und abfallenden, aber ihre verdickte Basis zurücklassenden Schuppenb. bedeckt. Blütenstand weißlich oder rosa, mit kurzem, von zahlreichen schuppenförmigen B. bedecktem Stiel oder ohne solche, zweigeschlechtlich, seltener eingeschlechtlich, mit fast kugeligen, nach dem Abfallen der Tragb. freistehenden Blütenköpfen, an denen nur bisweilen unterhalb der ♀ Bl. Tragb. angetroffen werden.

4 Arten in Brasilien, Bolivia und Kolumbien. Am besten bekannt ist *L. mirabile* Schott et Endl. (Fel da terra, Batata de escamas, Boa-noite, Fig. 161) in Brasilien, mit zweigeschlechtlichen, 1—1,5 dm langen Blütenständen und fast kugeligen Köpfchen ohne Tragb. der ♂ und ♀ Bl.; in schattigen Wäldern bei Rio de Janeiro, Canta Gallo und Santa Catharina auf Wurzeln von Mimoseen, namentlich von *Inga*, bisweilen 20—30 Schritt weit den Boden bedeckend. Die bisweilen 15 kg, in der Regel 0,25—0,5 kg schweren Knollen enthalten etwa 4% Stärke, ferner Lophophytin, Lophophytumbitter, Lophophytumgerbsäure, Lophophytumrot und werden von den brasilianischen Quacksalbern medicinisch verwendet. — Dieser Art sehr nahe stehend und vielleicht als Varietäten mit ihr zu vereinigen sind *L. bolivianum* Wedd. in Bolivia und *L. Weddellii* Hook. f. in Kolumbien. — Dagegen weicht das ebenfalls bei Rio de Janeiro und Paranagua vorkommende *L. Leandri* Eichl. durch die mit Tragb. versehenen ♀ Bl. ab. Die jungen brasilianischen Indianer verspeisen die Bl. dieser und der ersten Art, in dem Aberglauben, dass ihnen dadurch bei ihren Unternehmungen Glück erblühen werde.

6. **Ombrophytum** Pöpp. ♂ Bl. nackt, wie bei voriger Gattung. ♀ Bl. mit einfächerigem Frkn., sonst wie bei 5. Fr. nussartig, mit dünnem, hartem Endocarp. — Rhizom knollig, glatt, stärkereich. Stiel des gelblichen bis rötlichen Blütenstandes am Grunde von weiter Scheide umgeben, Blütenstand mit großen, schildförmigen Bracteen besetzt, über denen kurz cylindrische Blütenröhren (ohne Deckb. der Bl.) stehen. Achse der ♀ Kölbchen am Scheitel schildförmig erweitert und die ♀ Bl. deckend.

2 Arten in den subandinen Wäldern Perus. *O. peruvianum* Pöpp. et Endl. mit scheibenförmiger Knolle und bis 2 dm langem Blütenstand, dessen Stiel von einer 1 dm langen, weiten Scheide umgeben ist; ♂ Ähren mit etwa 50, ♀ mit etwa 100 Bl. — *O. zamioides* Wedd., kleiner, mit engerer Scheide; ♂ Ähren mit etwa 10—20, ♀ mit 40—50 Bl. — Die wegen der Ähnlichkeit mit den Maiskolben Mays del monte genannten Kolben werden gekocht und geröstet genossen.

7. **Lathrophytum** Eichl. ♂ Bl. nackt, ohne rudimentäres Pistill, mit 2 lateral stehenden, sitzenden, elliptisch-eiförmigen A. und elliptischem, 3streifigem Pollen. ♀ Bl. und Fr. wie bei 6. — Rhizom knollig, ohne Schuppenb., Stiel des Blütenstandes am Grunde von einer weiten, becherförmigen Scheide umgeben. ♀ Bl. in cylindrischen Ähren, deren Achse am Scheitel in eine rundliche Scheibe erweitert ist. ♂ Bl. einzeln, am Scheitel von zusammengedrückten und oben horizontal vorge-

streckten, sonst nackten Kölbchen. Tragb. quirlig angeordnet, schildförmig, anfangs die Bl. vollständig bedeckend, dann aber gänzlich abfallend.

1 Art, *L. Peckoltii* Eichl., in einem dichten Wald bei Canta Gallo in Brasilien, wahrscheinlich auf den Wurzeln von *Myristica Bicuhyba*.

V. 2. Scybalioideae-Scybalieae.

♂ Bl. mit röhriger, oben 3lappiger Blh. ♀ Bl. wie bei V. 1. Bl. von zahlreichen, flachen, lineal-keulenförmigen Haaren umgeben.

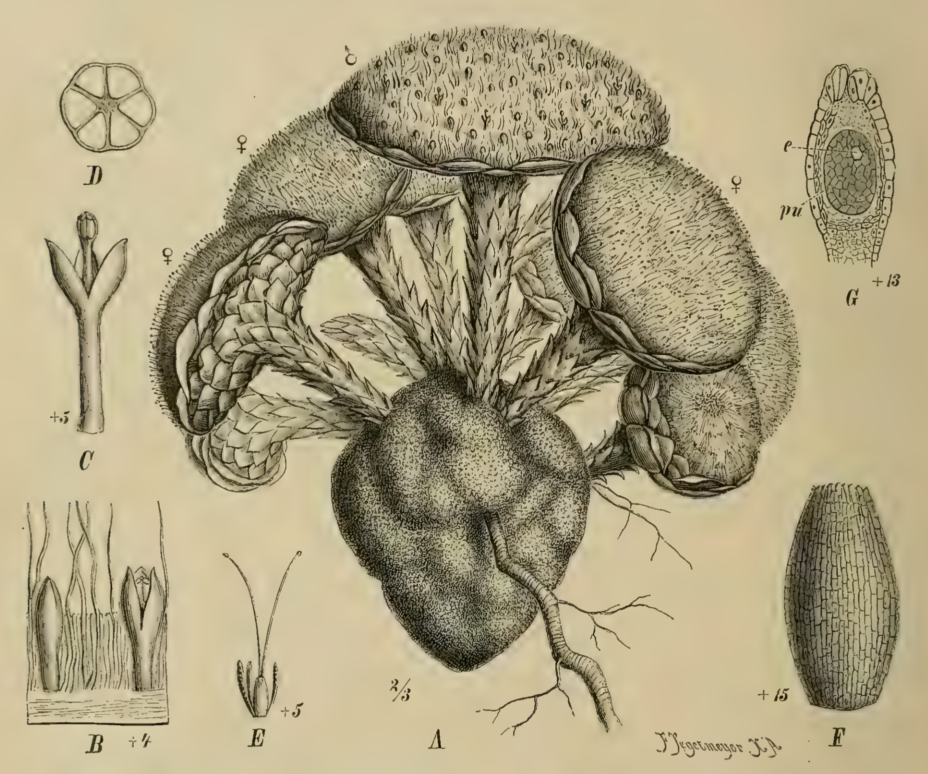


Fig. 162. *Scybalium fungiforme* Schott et Endl. *A* Knolle mit mehreren Blütenständen, von denen nur der mittlere ♂, die anderen ♀ sind; *B* Stückchen des Blütenstandes mit 2 jungen ♂ Bl., umgeben von kurzen und langen Haaren; *C* ♂ Bl.; *D* Querschnitt durch das Synandrium; *E* ♀ Bl., umgeben von 3 vielzelligen Haaren; *F* Fr.; *G* Längsschnitt durch eine Fr.; *pu* deren Endocarp, *e* der wenigzellige E.

8. **Scybalium** Schott et Endl. (*Phyllocoryne* Hook. f., *Sphaerorhizon* Hook. f.) Blh. der ♂ Bl. mit ziemlich langer Röhre und 3 länglich-eiförmigen Abschnitten. Stf. der 3 Stb. in eine freie Röhre vereinigt, mit fast herzförmigen, untereinander vereinigten, dithecischen u. 4fächerigen A., deren Thecae sich an der Spitze durch Poren öffnen, und mit fast kugeligem Pollen. In der Mitte der ♂ Bl. ein kleiner, kegelförmiger Fortsatz. ♀ Bl. nackt. Frkn. länglich-eiförmig, am Scheitel trichterförmig eingesenkt, mit 2 von der centralen, anfangs freien, dann mit der Wandung des Frkn. vereinigten Placenta herabhängenden Sa., welche mit der Wandung verwachsen und mit eiförmigem Embryosack versehen sind. 2 fadenförmige, divergierende Gr. mit fast kugeligen N. Fr. mit krustigem, dünnem, hartem Endocarp, 1samig. E. sehr klein, im Scheitel des ölreichen Nährgewebes. — Rhizom knollig od. cylindrisch, stärkereich, ohne Schuppenb., kahl, mit zahlreichen, rötlichen oder rotbraunen, hutpilzähnlichen oder kugeligen, eingeschlechtlichen oder zweigeschlechtlichen Blütenständen, welche am Grunde von einer ganz unscheinbaren Scheide umgeben und mit lanzettlichen, nach oben zu größer werdenden Schuppenb. besetzt sind. Die Scheibe oder der Kopf des Blüten-

standes besteht aus zahlreichen flachen Köpfchen 2. Ordnung, deren schildförmige Tragb. zur Blütezeit abgefallen sind. Bl. von zahlreichen flachen, lineal-keulenförmigen Haaren umgeben.

4 Arten. *Sc. fungiforme* Schott et Endl. (Fig. 162), mit fast kugeligem, häufig gelapptem Rhizom und zahlreichen eingeschlechtlichen, hutpilzähnlichen Blütenständen; auf Baumwurzeln in Bergwäldern der Serra d'Estrella, bei Rio de Janeiro, so wie auch in der Provinz Minas Geraës. — *Sc. Glaziovii* Eichl., von Alto Macahé in der Provinz Rio de Janeiro, besitzt knolliges Rhizom und länglich-eiförmige, eingeschlechtliche Blütenstände. — *Sc. jamaicense* (Swartz) Eichl. in den Wäldern und Savannen Jamaikas, Kubas und S. Domingos, besitzt ebenfalls eiförmige, eingeschlechtliche Blütenstände und am Scheitel sich öffnende A. mit zusammenfließenden Fächern. — *Sc. depressum* (Hook. f.) Eichl. in Hochgebirgswäldern Kolumbiens, stimmt habituell mit dem vorigen überein, besitzt aber ein großwarziges, nicht glattes Rhizom, ferner ♂ und ♀ Bl. in demselben Blütenstand, und zwar die ♀ Bl. im unteren Teil desselben.

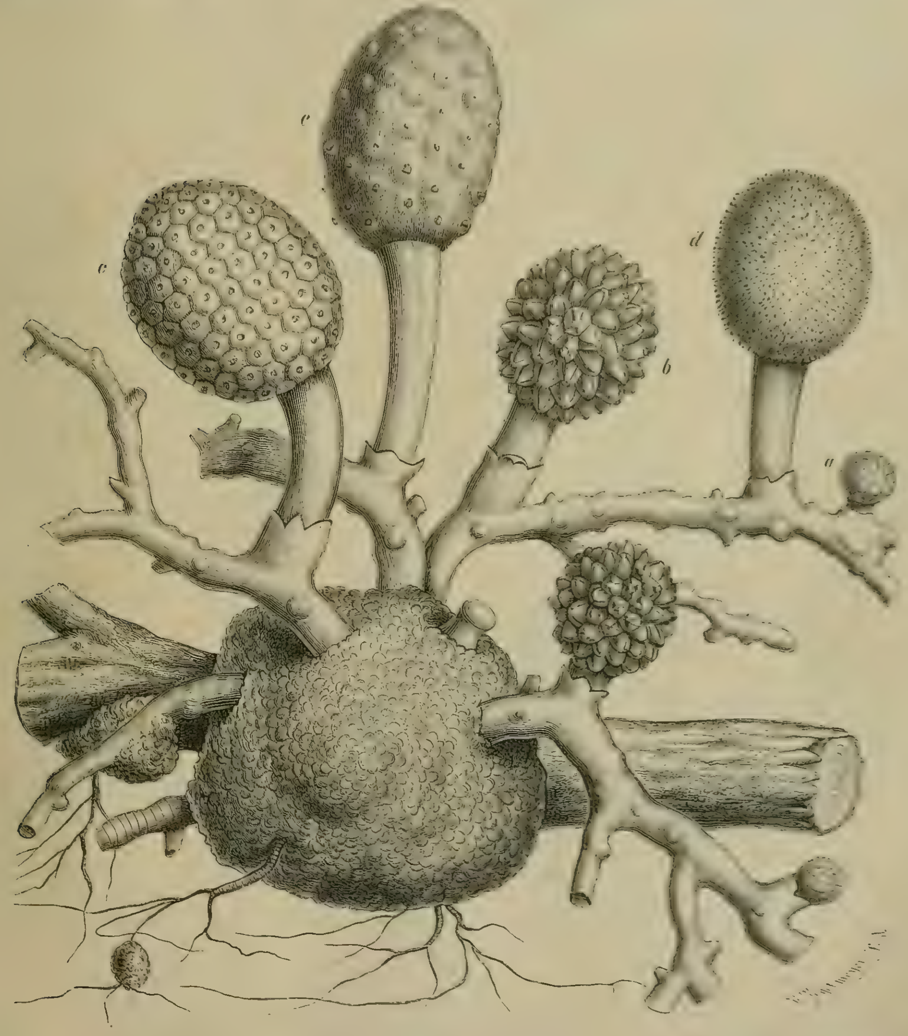


Fig. 163. *Helosis brasiliensis* Schott et Endl. Knolle auf einer Nährwurzel sitzend, an deren Endigungen links unten sich auch eine junge Knolle entwickelt. Der links von der Knolle abgehende Rhizomast in Berührung mit der Nährwurzel ebenfalls eine Knolle entwickelnd. Aus den Rhizomästen Blütenstände hervorbrechend, in verschiedenen Altersstufen; *a* ganz jung, *b* älter, *c* noch älter, die Tragb. hier überall vorhanden, *d* Blütenstand nach Abfallen der Tragb. im ♀ Stadium mit aufgerichteten Gr., *e* Blütenstand im ♂ Stadium nach Abfallen der Gr., die ♂ Bl. hervortretend. (Nach Eichler.)

V. 3. Scybalioideae-Helosideae.

♂ Bl. mit 3lappiger od. ungeteilter Blh. und 3 in ein Säulchen vereinigten Stb. ♀ Bl. mit 1 (aufrechten) der Wandung des Frkn. angewachsenen Sa. Kolben mit schildförmigen, an einander anschließenden Tragb.

A. Stiel des Blütenstandes nackt. Stf. eine Röhre bildend.
  a. Blh. 3lappig . . . . **9. Helosis.**
  b. Blh. ungeteilt oder unregelmäßig ausgerandet . . . . **10. Corynaea.**
B. Stiel des Blütenstandes nackt od. mit kleinen schuppigen Niederb. Stf. ein solides Säulchen bildend. Synandrium vielfächerig. Blh. unregelmäßig ausgerandet **11. Rhopalocnemis.**

9. **Helosis** Rich. (*Lathraeophila* Leandro do Sacramento, *Caldasia* Mutis). Blh. der ♂ Bl. am Grunde röhrig, mit 3 länglich eiförmigen Saumabschnitten. Stf. unterwärts in eine der Blh. am Grunde anhängende Röhre vereinigt, oben frei; A. herz-eiförmig, 3fächerig, mit 2 nach außen und 1 nach innen gekehrten Fächern, unter einander vereinigt, nach Zerstörung der Scheidewände sich nach innen öffnend, mit fast kugeligem Pollen. ♀ Bl.: Frkn. länglich, etwas zusammengedrückt, mit 1 länglichen, ringsum der Wandung angewachsenen Sa. und einem Embryosack am Scheitel. 2 cylindrische, divergierende Gr. mit fast kugeligen N. Fr. u. S. wie bei 5. — Rhizom gelblich bis bräunlich, an der Ansatzstelle knollig, stärkereich, mit cylindrischen, unter der Erde kriechenden, schuppenlosen Ästen, an denen seitwärts die Blütenzweige hervorbrechen; letztere am Grunde mit einer bisweilen gezähnten Scheide versehen, glatt, einen länglichen oder eiförmigen, aus niedergedrückten Köpfchen zusammengesetzten Kolben tragend, an welchem vor dem Aufblühen die Köpfchen von ihren schildförmigen, rötlich-gelben Tragb. bedeckt sind. ♂ und ♀ Bl. gemischt, purpurrot, von zahlreichen, keulenförmigen, flachen Haaren umgeben, die ♀ zuerst entwickelt.

3 Arten im tropischen Amerika. *H. guyanensis* Rich. (Espiga de sangue in Brasilien) mit 0,5—3 dm langem Stiel, kurzer Scheide und von oben nach unten zusammengedrückten Tragb.; auf Wurzeln von *Myrtaceen* im nördlichen Brasilien, Guiana und auf den Antillen. — *H. brasiliensis* Schott et Endl. (Fig. 163, 164) mit 2—5 cm langem Stiel, kurzer Scheide und hochpyramidalen Tragb.; auf den Wurzeln von *Piper* im südlichen Brasilien in der Provinz Rio de Janeiro. — *H. mexicana* Liebm. mit meist langem Stiel, hoch hinauf gerückter Scheide und mittelhohen Tragb.; im mexikanischen Hochland um Vera Cruz und Oajaca, sowie auf den Anden von Kolumbien.

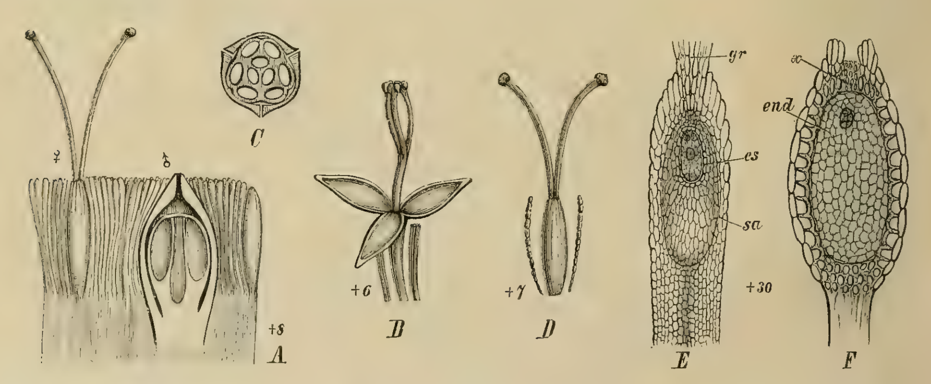


Fig. 164. *Helosis brasiliensis* Schott et Endl. *A* Stückchen des Blütenstandes mit einer ♂ und einer ♀ Bl., umgeben von zahlreichen Haaren; *B* ♂ Bl. geöffnet, daneben einige Haare, um das Längenverhältnis derselben zur entwickelten Bl. zu zeigen; *C* Querschnitt durch den Saumteil der Blh. und das Synandrium; *D* ♀ Bl., mit 2 Haaren des Blütenstandes; *E* Längsschnitt durch den Frkn., *sa* die Sa., *es* der Embryosack, *gr* der Gr.; *F* Längsschnitt durch die Fr., *end* das Nährgewebe, in der Scheitelregion desselben der E., *x* sklerenchymatisch verdickte Zellen der Basis des Gr. (Nach Eichler.)

10. **Corynaea** Hook. f. ♂ Bl. mit röhriger oder trichterförmiger, am Saum unregelmäßig gekerbter Blh. 3 Stf. zu einer Röhre vereinigt. A. vereinigt, aber mit 1fächerigen, sich am Scheitel und an den Verwachsungsstellen öffnenden

Thecis und mit fast kugeligem bis 3kantigem Pollen. Staubblattröhre am Grunde den pfriemenförmigen Fortsatz der Blütenachse einschließend. ♀ Bl. wie bei *Helosis*. — Rhizom knollig, unregelmäßig gelappt, ohne Schuppenb., mit zahlreichen adventiven Blütenständen, deren nackter Stiel am Grunde von einer ringförmigen oder becherförmigen Scheide umgeben ist; Blütenstand länglich, keulenförmig oder kugelförmig, anfangs von schildförmigen, 6seitigen, sich berührenden Tragb. dicht bedeckt, dann von denselben entblößt, meist zweigeschlechtlich u. proterogynisch, seltener eingeschlechtlich, mit zahlreichen, flachen, keulenförmigen Haaren zwischen den Bl.

4 Arten auf den Anden Südamerikas. *C. crassa* Hook. f. (Oregas de palo) (Fig. 165 *F*) mit wallnuss- bis menschenkopfgroßem Rhizom, 0,5—2 dm langen Stielen und bis 9 cm langen Kolben; in den Anden von Neugranada und Costa Rica, um 2600 m. — *C. sphaerica* Hook. f. mit großen, kugeligen Kolben; in Bergwäldern Neugranadas um 1600 m. — *C. Sprucei* Eichl. mit kleinen, eingeschlechtlichen Kolben; auf den Anden von Ecuador und Neugranada um 3000 m. — *C. Purdiei* Hook. f. mit längerem, horizontalem Rhizom und kleinen, zweigeschlechtlichen Kolben; auf den Wurzeln von *Cinchona ovata* in den andinen Wäldern Perus und Neugranadas.

11. **Rhopalocnemis** Jungh. (*Phaeocordylis* Griff.) Blh. der ♂ Bl. fast ungeteilt, zuletzt von der Spitze her unregelmäßig zerreißend. Stf. (3 ?) in ein solides Säulchen vereinigt, die A. ein undeutlich dreifurchiges, vielhöckeriges und vielfächeriges Synandrium bildend, welches, vom Scheitel her unregelmäßig aufreißend, den fast kugeligen Pollen entlässt. ♀ Bl. wie bei *Helosis*. Fr. nussartig, mit durchweg krustigem Pericarp. S. mit großem E. u. dünnem, nur eine Zelllage starkem Nährgewebe. — Rhizom knollig, innen fleischig, stärkereich, schwarzbraun, mit großen, becherförmigen Scheiden um die gelblich- oder rötlich-braunen, diöcischen Blütenstände. Stiel nackt oder mit kleinen Schuppen versehen, Kolben sehr dick, cylindrisch oder länglich keulenförmig, wie bei *Helosis*, aber eingeschlechtlich. ♂ Bl. zwischen kleinen, ♀ Bl. zwischen größeren, keulenförmigen Spreuhaaren.

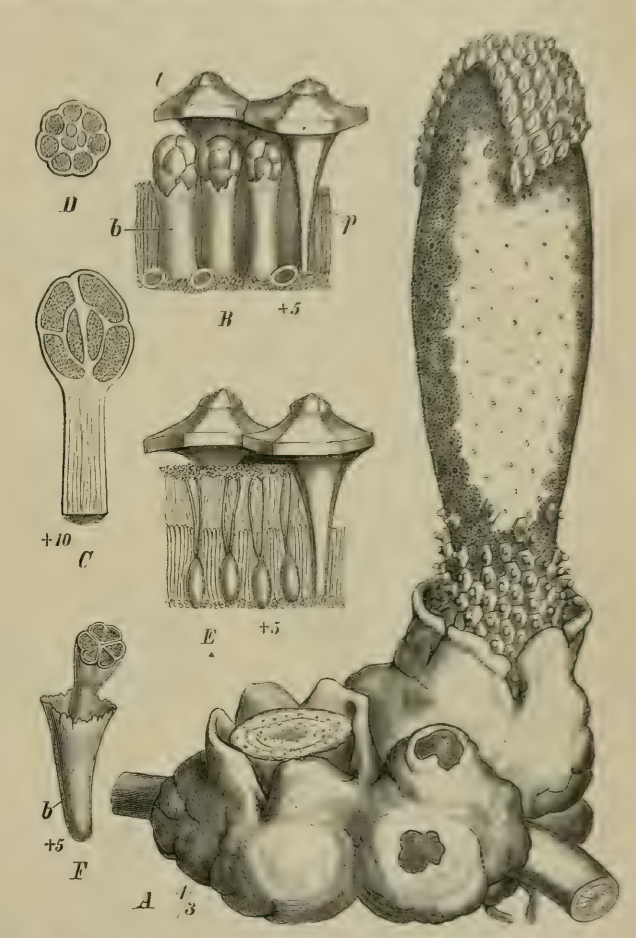


Fig. 165. *A—E Rhopalocnemis phalloides* Jungh. *A* Rhizom mit einigen unentwickelten, von der Scheide noch eingeschlossenen und einem ♂ Kolben, der einen großen Teil seiner Tragb. abgeworfen hat; der eine Teil der Figur zeigt nur die Ansatzstelle der Tragb. *B* Stückchen des ♂ Blütenstandes; *C* ein Synandrium im Längsschnitt; *D* Querschnitt durch dasselbe; *E* Stückchen des ♀ Blütenstandes. — *F* ♂ Bl. von *Corynaea crassa* Hook. f. mit dem quer durchschnittenen Synandrium. — *t* Tragb., *p* Spreuhaare, *b* Blh. (*A—E* nach der Natur und nach Göppert.)

1 Art, *R. phalloides* Junghuhn (Fig. 165 *A—E*) auf den Wurzeln verschiedener Dikotylen, in den Bergwäldern Javas von 1000—2000 m, sowie auch im östlichen Himalaya. Die Knollen erreichen die Größe eines Menschenkopfes, die Kolben bis 2 dm Länge.

VI. Balanophoroideae.

♂ Bl. mit Blh. Stb. ebenso viel als Abschnitte der Blh. oder mehr. Frkn. mit 1 Sa. ohne Integument und 1 Gr. Rhizom Balanophorin enthaltend.

VI. 1. Balanophoroideae-Balanophoreae.

Blh. der ♂ Bl. mit 3—5 (2—6) B. A. entweder einzeln vor den B. der Blh. oder 8—60. ♀ Bl. mit 1 wenigzelligen, vom Scheitel des Fruchtknotenfaches herabhängenden, umgewendeten Sa. ♀ Bl. am Grunde oder Stiel secundärer Kölbchen.

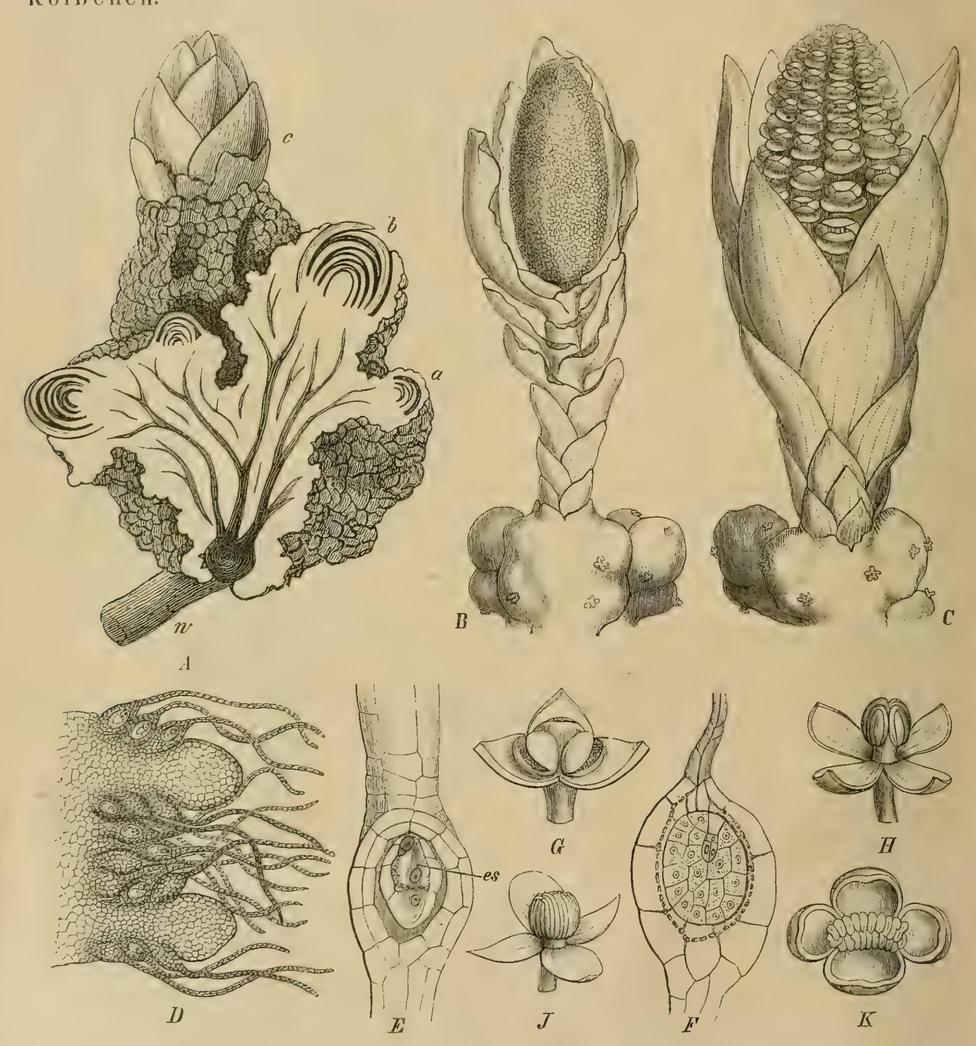


Fig. 166. *A Balanophora fungosa* Forst., mit durchschnittener Knolle, in welche von der Nährwurzel aus Stränge eindringen, um in derselben ihre Auszweigungen nach den jungen Blütensprossen *a*, *b*, *c* hinzusenden. — *B—D B. elongata* Bl.; *B* Blütenstand von einer ♀ Pfl.; *C* Blütenstand einer ♂ Pfl.; *D* Stückchen des ♀ Blütenstandes mit 2 secundären Kölbchen im Längsschnitt. — *E B. polyandra* Griff. Längsschnitt durch den Frkn. und die Sa. mit dem Embryosack *es*. — *F B. dioica* R. Br. Längsschnitt durch eine Fr. und den S. — *G—K* ♂ Bl., *G* von *B. involucrata* Hook. f., *H* von *B. fungosa* Forst., *J* von *B. elongata* Bl., *K* von *B. polyandra* Griff. (*A* nach Sachs, *C* nach Junghuhn, *B*, *D* nach der Natur, *E*, *F* nach Hofmeister, *G—K* nach Hooker, Junghuhn und Griffith.)

12. **Balanophora** Forst. (*Cynopsole* Endl., *Sarcocordylis* Wall.) Blh. der ♂ Bl. mit 3—5 (2—6) B., von denen die mittleren breiter sind. Andröceum ein sitzendes oder kurz gestieltes Köpfchen mit 2fächerigen, durch Längsspalten sich öffnenden A., welche entweder nur einzeln vor den B. der Blh. stehen oder zu 8—60 vorhanden sind, und mit fast 3kantigem bis kugeligem Pollen. ♀ Bl.: Frkn. 1fächerig, mit 1, an 1zelligem Funiculus vom Scheitel herabhängenden ungewendeten Sa. ohne Integument. Fr. nussartig, mit dünnem, krustenartigem Exocarp und sklerenchymatischem Endocarp. S. mit kleinem, fast kugeligem, 2—3zelligem E. an 1zelligem Träger im Scheitel des großzelligen Nährgewebes. — Rhizom sehr reich an Balanophorin, meist knollig, seltener gestreckt, einfach oder verzweigt, oft mit sternförmig gelappten Pusteln bedeckt, mit mehr oder weniger zahlreichen, weißlichen, gelblichen oder rötlichen, am Grunde von einer Scheide umhüllten blühenden Sprossen, welche am Stiel mit eiförmigen oder länglichen, fleischigen oder lederartigen, nach oben zu kleiner werdenden und bleibenden Schuppenb. versehen sind und einen kugeligen oder cylindrischen, eingeschlechtlichen, seltener zweigeschlechtlichen Kolben tragen, an dem die ♂ Bl. unten stehen. ♂ Bl. ziemlich groß, gestielt, in den Achseln von kurzen, abgestutzten und gefurchten Tragb.: ♀ Bl. sehr klein, kurz gestielt, am Grunde oder Stiel zahlreicher, keulenförmiger, secundärer Kölbchen, welche von den Gr. überragt werden.

11 Arten im indisch-malayischen Gebiet, bis nach dem tropischen Australien und den Neuen Hebriden, auf den Wurzeln verschiedener dikotyledoner Bäume und Sträucher. — **A.** Blh. 3—4blättrig; A. 3—4, ein sitzendes, 3—4lappiges Synandrium bildend, mit Querspalten sich öffnend. *B. involucrata* Hook. f. mit 2—4 in der Mitte des Blütenstandstieles einen Quirl bildenden Schuppenb., weißen, rötlichen oder gelblichen, meist eingeschlechtlichen, bisweilen auch zweigeschlechtlichen Kolben; in feuchten Bergwaldungen des gemäßigten östlichen Himalaya, auf den Wurzeln von *Quercus*, *Acer* und *Araceae* (Fig. 166 *G*). — **B.** A. 4—6 an einem gestielten Synandrium, hufeisenförmig, mit 2 hufeisenförmigen Spalten sich öffnend. *B. dioica* R. Br. mit warzigem Rhizom, diöcisch; die Tragb. der ♂ Bl. untereinander zu einem wabenartigen Gebilde vereinigt; sehr häufig in den Wäldern des centralen und östlichen Himalaya, sowie von Khasia und Birma. — *B. fungosa* Forst. (Fig. 166 *A*, *H*) mit nicht warzigem Rhizom und zweigeschlechtlichen Kolben, an denen die Tragb. unregelmäßig wabenartig verbunden sind; auf den Wurzeln von *Paritium tiliaceum* auf den Neuen Hebriden, sowie in Gebüschen von *Eucalyptus* und *Ficus* im tropischen Ostaustralien. — *B. indica* Wall. mit warzigem Rhizom und eingeschlechtlichen Kolben, die ♂ mit freien Tragb.; in Bergwäldern Vorderindiens und Ceylons. — **C.** Blütenhüllb. 4; Synandrium mit 8—20 linealischen A. auf kurzem Staubfädensäulchen, durch Längsspalten sich öffnend. *B. elongata* Bl. (Fig. 166 *B*, *C*) mit bisweilen menschenkopfgroßem, von sternförmigen Warzen bedecktem Rhizom, von zahlreichen, dachziegelartig gelagerten Schuppenb. besetzten Blütensprossen und eingeschlechtlichen Kolben; auf den Gebirgen Javas von 2—3000 m auf den Wurzeln von *Ficus*, *Vireya* und *Agapetes* sehr häufig. — *B. abbreviata* Bl. mit warzigem Rhizom, nur spärlich beblätterten Sprossen und zweigeschlechtlichen Kolben; auf Java und den Philippinen. — *B. reflexa* Becc., ausgezeichnet durch zurückgebogene Schuppenb. und eingeschlechtliche, 2häusige Kolben; in Bergwäldern Borneos. — **D.** Synandrium mit 20—60 6seitigen A., welche sich durch je 1 Spalte öffnen. *B. polyandra* Griff. (Fig. 166 *K*), rötlich oder gelbrötlich, mit glattem Rhizom und diöcischen Kolben; in subtropischen Wäldern des östlichen Himalaya. — Hierher gehört auch *B. Hildebrandtii* Rchb. f. von den Comoren.

Nutzen. Die Menge des wachsartigen Harzes ist bei allen B. so reichlich, dass sie angezündet mit großer Helligkeit brennen. Die Knollen der *B. elongata* Bl. sind daher auch in Java Handelsartikel; sie werden zu einem Brei gestoßen, mit dem man dünne Bambusstäbchen bestreicht, welche getrocknet zu Kerzen dienen.

VI. 2. Balanophoroideae-Langsdorffieae.

♂ Bl. mit Blh. Stb. nicht mehr als Blütenhüllb., vereinigt. Frkn. der ♀ Bl. am Scheitel in einen Becher oder eine Röhre auswachsend, mit 1 länglichen, ringsum der Wandung des Frkn. angewachsenen Sa. — Sprosse mit Schuppenb. besetzt, mit einfachem Kolben.

A. Blh. der ♂ Bl. 3lappig. Frkn. der ♀ Bl. untereinander vereinigt **13. Langsdorffia.**
B. Blh. der ♂ Bl. aus 2—6 lineal-pfriemlichen, zerstreut stehenden B. bestehend. Frkn. nicht vereinigt . . . . **14. Thonningia.**

13. **Langsdorffia** Mart. (*Senftenbergia* Klotzsch et Karsten). Blh. der ♂ Bl. aus 3—2 eiförmigen B. gebildet, 3—2 Stb., die kurzen Stf. in einen cylindrischen

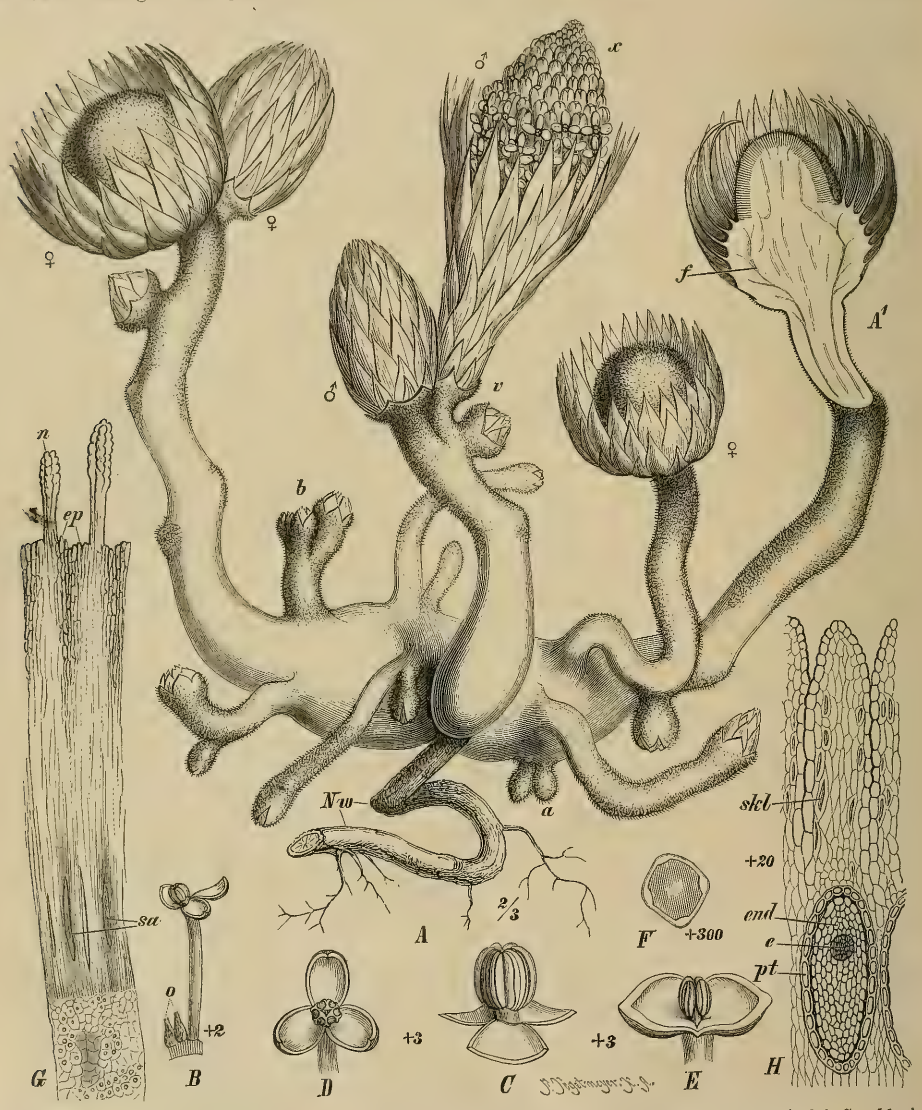


Fig. 167. *Langsdorffia hypogaea* Mart. *A* Rhizom mit einigen Zweigen und Blütenständen beiderlei Geschlechts, einer Nährwurzel aufsitzend; bei *a* junge Blütenstandsanlagen noch von der Scheide eingeschlossen, bei *b* ebensolche die Scheide durchbrechend, bei *v* weiter vorgeschrittenes Stadium mit zerschlitzter Scheide. Von den ♂ Blütenständen ist einer entwickelt und trägt am Scheitel bei *x* Blütenrudimente; von den ♀ Blütenständen ist einer (*A'*) im Längsschnitt dargestellt und zeigt bei *f* die Leitbündel. *B* eine ♂ Bl., an ihrer Basis 2 kegelförmige Rudimente von ♀ Bl. *C* der Saum einer 3teiligen ♂ Bl. von der Seite. *D* eine ♂ Bl. von oben gesehen, mit geöffneten Fächern. *E* oberer Teil einer 2teiligen ♂ Bl. *F* Pollen. *G* Längsschnitt durch 2 mit einander vereinigte ♀ Bl., bei *sa* die Sa. mit langem Embryosack, bei *ep* oberer Teil des Frkn., bei *n* die N. *H* Längsschnitt durch die Fr., *pt* das Endocarp, *end* das Nährgewebe, *e* der Keimling, *skl* Sklerenchym. (Nach Eichler.)

Körper vereinigt; die A. elliptisch-herzförmig, zusammenhängend, 4fächerig, durch je 2 am Scheitel zusammenfließende Längsspalten sich öffnend, mit fast kugeligen,

mit 3 Poren versehenen Pollenkörnern. ♀ Bl.: Frkn. lineal-prismatisch, mit den benachbarten zusammenhängend, am Scheitel in einen kurzen, unregelmäßigen Rand (bisweilen für Blh. gehalten) auswachsend, mit 1 länglichen, ringsum der Wandung angewachsenen Sa., mit langem, cylindrischem Embryosack. 1 cylindrischer, endständiger, an seinem oberen Ende Papillen tragender Gr. Fr. steinfruchtartig, mit fleischigem Epicarp und dünnem, steinigem Endocarp. S. mit kugelig-eiförmigem E. im oberen Drittteil des ölreichen Nährgewebes. — Rhizom glatt oder filzig, knollig, gelappt oder mit längeren cylindrischen Auszweigungen, an denen die von einer kurzen, gelappten Scheide umgebenen u. mit eilanzettlichen, bleibenden Schuppenb. versehenen Blütenstengel hervorbrechen. Kolben einfach, eingeschlechtlich, 1- oder 2häusig, die ♂ eifg., zwischen den langgestielten ♂ Bl. rudimentäre, kegelförmige ♀ Bl. tragend, die ♀ kugelig, so wie die ♂ ohne Deckb.

1 Art, *L. hypogaea* Mart. (Fig. 167), gelblich oder rötlich, mit 2—4 cm dicken Blütenkolben, im ganzen tropischen Amerika, von Mexiko bis nach Südbrasilien zerstreut, auf den Antillen jedoch fehlend, heiße Niederungen meidend, auf den Wurzeln von *Ficus*, *Geonoma*, *Iriartea* etc.

Nutzen gewährt diese Art durch ihren reichen Gehalt an Wachs, aus dem in Neugranada Kerzen angefertigt werden; auch werden die ganzen Pfl. als »Siejas« auf den Märkten verkauft und an Festtagen wie Kerzen verbrannt.

14. **Thonningia** Vahl (*Conophyta* Schum., *Haematostrobus* Endl.). ♂ Bl. mit 2 bis 6 lineal-pfriemlichen, an dem cylindrischen Stiel zerstreut stehenden, schuppenartigen B. und 3—6 lang linealischen, zu einer spindelförmigen Säule vereinigten, 4fächerigen, mit 2 Längsspalten sich öffnenden A. und fast kugeligem Pollen. ♀ Bl. wie bei voriger Gattung; aber der Scheitel des Frkn. in eine längere, das untere Drittteil des Gr. umschließende Röhre ausgezogen. Gr. einfach, in seinem oberen Teil mit kleinen Narbenpapillen versehen. Fr. äußerlich wie bei voriger Gattung. — Rhizom mit kriechenden, cylindrischen, mehr oder weniger filzigen Ästen und diöcischen, 0,5—1 dm langen, von großen Schuppenb. bedeckten blutroten Blütenzweigen. ♂ Kolben niedergedrückt halbkugelig, mit pfriemenförmigen Deckb. am Grunde der Blütenstiele. ♀ Kolben halbkugelig bis eiförmig, mit dicht zusammengedrängten, aber nicht vereinigten Bl.

1 Art, *Th. sanguinea* Vahl, in Bergwäldern Guineas und am Niger.

Aristolochiaceae

von

H. Solereder.

Mit 30 Einzelbildern in 10 Figuren.

(Gedruckt im Juni 1889.)

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Genera pl. p. 344. — Lindley, Veget. Kingd. p. 792. — Klotzsch, Die Aristolochiaceen des Berliner Herbariums, in Monatsber. der Akad. d. Wiss. zu Berlin 1859, p. 575. — Duchartre, in De Candolle, Prodr. XV, 1. p. 421. — T. M. Masters, in Flora brasiliensis fasc. 47. (1869) p. 77—114. — Bentham-Hooker, Genera III. p. 121. — Eichler, Blütendiagramme II. p. 526. — Baillon, Hist. d. pl. IX. p. 1.

Merkmale. Bl. ☿, epigyn, aktinomorph oder zygomorph. Blh. einfach, verwachsenblättrig, meist 3zählig, corollinisch, verschieden ausgebildet. Stb. 6—36, selten 5, frei oder mit der Griffelsäule zu einem Gynostemium verwachsen; Stf., wenn frei, kurz und dick; A. in der Regel extrors, selten seitlich, mit Längsspalten aufspringend. Pollen kugelig und 1zellig, mit körnig oder warzig verdickter Exine, ohne

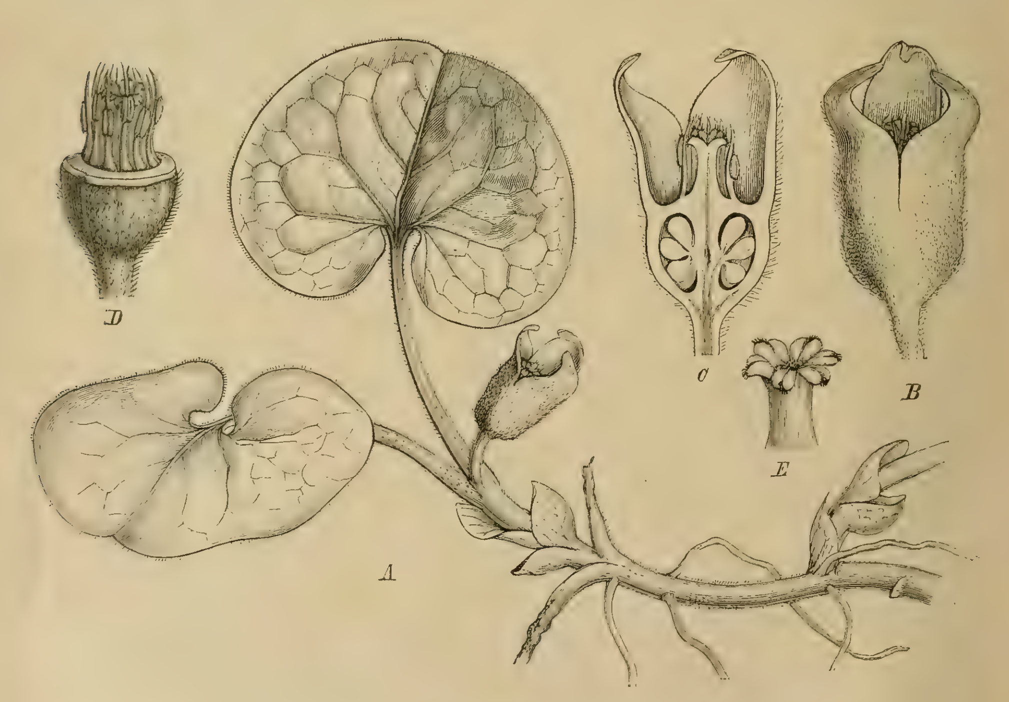


Fig. 168. *Asarum europaeum* L. *A* blühende Pfl. *B* Bl. von der Seite gesehen. *C* Bl. halbiert. *D* Bl. nach Wegnahme der Blh. *E* Gr. mit N.

Spalten und Poren. Frkn. unterständig oder seltener halboberständig oder fast oberständig, 4- oder 6-, selten 5fächerig. Gr. mehr oder minder deutlich in eine Säule vereinigt; N. strahlig. Sa. umgewendet, horizontal oder hängend, zu mehreren oder zahl-

reich in den Fächern des Frkn. Fr. eine Kapsel. S. verschieden gestaltet, entweder mehr oder weniger flach oder länglich 3kantig, stets mit reichlichem Nährgewebe und kleinem E. — Kräuter oder Holzpfl., letztere meist windend. B. wechsel-



Fig. 169. Arten von *Aristolochia*. *A A. Chamissonis* Duch. — *B A. Pohliana* Duch. — *C A. brasiliensis* Mart. et Zucc. — *D A. gigantea* Mart. et Zucc.

ständig, gestielt, oft herzförmig und handnervig, meist einfach, selten 3—5lappig, immer ganzrandig, nie gezähnt. Echte Nebenb. fehlen.

Vegetationsorgane. Die Arten der Gattungen *Asarum* und *Holostylis* und zum Teile von *Aristolochia* sind ausdauernde Kräuter, die übrigen Arten von *Aristolochia*, sowie die Arten von *Apama* und *Thottea* Holzpfl. Viele Arten von *Aristolochia* und bestimmte Arten von *Thottea* sind Schlinggewächse. Besondere Beachtung verdient *Asarum*; die Arten dieser Gattung besitzen ein unterirdisches Rhizom und kriechende, oberirdische Achsen, welche letztere alljährlich kurze Sprosse mit 1—4 schuppigen Niederb., 1—3 Laubb. und einer endständigen Bl. entwickeln. Bei *Asarum europaeum* L. z. B. beginnt ein solcher Spross mit 4 oder 3 Niederb., auf welche nach einem gestreckten Internodium 2 beinahe gegenständige Laubb. folgen, zwischen welchen die Achse mit einer Bl. abschließt (Fig. 168 *A* und 170). Von den beiden Laubb. erzeugt das eine, und zwar das obere, im folgenden Jahre einen neuen Spross, der sich in die Fortsetzung des Muttersprosses stellt und auf diese Weise die sympodiale Zusammensetzung der oberirdischen Achse bedingt. — Die verschiedene Zahl der Niederb. und Laubb. an den jährigen Sprossen bei den verschiedenen Arten von *Asarum* ist zur Bildung von Sectionen dieses Genus verwertet worden.

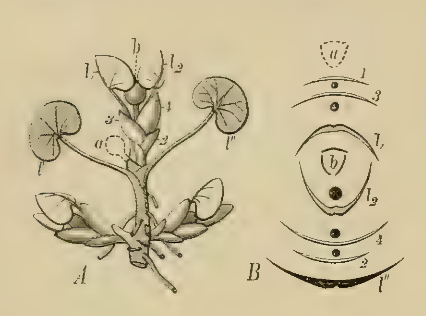


Fig. 170. *A* Wuchs von *Asarum europaeum* L., nach einem Stadium von Mitte April. Der untere schraffierte Teil ist der Spross des Vorjahres, die Niederb. sind abgefallen (nur die N. der 2 obersten mit ihren im Austriebe begriffenen Achselsprossen dargestellt), die Laubb. l' und l'' noch erhalten, bei *a* die abgefallene Bl. des Vorjahres. In der Achsel des oberen Laubb. l'' der austreibende sympodiale Erneuerungsspross mit den 4 Niederb. *1—4*, den beiden neuen Laubb. l_1 und l_2 und der Gipfelbl. *b*. *B* Grundriss des Erneuerungssprosses aus der Achsel von l'' der Figur *A*, Bedeutung der Buchstaben wie in dieser. (Nach Eichler.)

Die krautigen *Aristolochia*-Arten haben ein perennierendes, kriechendes (z. B. *Clematitis* L.) oder knolliges (z. B. *A. rotunda* L. und *A. longa* L.) Rhizom.

Bemerkenswert ist noch für manche schlingende, tropische *Aristolochia*-Arten das Vorkommen scheinbarer intrapetiolarer Nebenb. Diese sind nichts weiteres als stärker entwickelte Vorb. von entwickelten od. unentwickelten Achselsprossen (vergl. Fig. 169 *B, C, D*).

Anatomische Verhältnisse. Bei den meisten *A.*, wenige Arten der Gattung *Aristolochia* ausgenommen, kommen in der Blattspreite Ölzellen vor; außerdem finden sich solche in den parenchymatischen Geweben und im Baste der Achse vor, auch in den übrigen Organen.

Diese Ölzellen gehören im B. dem Mesophylle oder der Epidermis allein oder beiden Geweben an. Bei allen bisher untersuchten Arten von *Aristolochia* kommen die Ölzellen ausschließlich in der Blattepidermis, nie im Mesophylle vor.

Neben den Ölzellen finden sich bei den beiden Gattungen *Thottea* und *Apama* allein eigentümliche Secretorgane, die wie intercellulare Secretbehälter aussehen, jedoch Secretzellen sind und einen meist weißen, stark lichtbrechenden Inhalt besitzen. Diese Secretschläuche, die keiner Art von *Thottea* und *Apama* fehlen, treten insbesondere subepidermoidal auf der oberen Blattseite, aber auch im Mesophylle, ferner im Rindenparenchyme der Achse auf.

Die B. der meisten *A.* sind bifacial gebaut. Selten kommt centrischer Blattbau vor. Hypoderm auf der Blattoberseite tritt nur bei vereinzelten Arten auf, ebenso Papillenbildung der unteren Epidermis. Spaltöffnungen sind entweder nur auf der Blattunterseite oder auf beiden Blattseiten vorhanden. Das Palissadengewebe ist bald deutlich, bald wenig entwickelt. Sklerenchym begleitet die Gefäßbündel oder fehlt.

Was die Anhangsorgane der Epidermis anlangt, so fehlen Drüsenhaare vollständig. Als eigentümliche Haarform treten bei vielen Arten von *Aristolochia*, *Apama* und *Thottea* sog. Klimmhaare auf, welche wesentlich aus einer hakenförmig gekrümmten Zelle bestehen, die sich auf einem 2- oder mehrzelligen Sockel befindet. Außerdem kommen einfache mehrzellige Haare von verschiedener Structur vor.

Bemerkenswert für das Genus *Aristolochia* ist das häufige Auftreten von verkieselten Zellgruppen, an deren Bildung insbesondere Zellen der oberen Epidermis und des darunter liegenden Palissadengewebes beteiligt sind.

Der oxalsaure Kalk ist in Form von Drusen oder kleinen Kryställchen, nur vereinzelt in Form großer hendyoedrischer Krystalle ausgeschieden.

Bezüglich der Achsenstructur ist zunächst hervorzuheben, dass das Holz aus Gefäßen, welche einfache Perforierungen der Scheidewände zeigen, aus hofgetüpfeltem Prosenchym und verschieden reichlich entwickeltem Parenchym zusammengesetzt ist. Die Markstrahlen sind breit. Bast und primäre Rinde sind durch einen gemischten, entweder continuierlichen oder unterbrochenen Sklerenchymring geschieden. Bastfasern fehlen im secundären Baste. Der Kork entsteht (bei *Aristolochia* wenigstens) unmittelbar unter der Rindenepidermis.*)

Blütenverhältnisse. Bei *Asarum* stehen die Bl. einzeln und zwar terminal an den diesjährigen Sprossen, die bereits im Vorjahre zur Anlage gelangten (Fig. 168, 170). Zu beachten ist, dass bisweilen mit den 3 Abschnitten der oberständigen, regelmäßig glockigen, an der Basis dem Frkn. angewachsenen Blh. 3 kleine Zähnchen abwechseln, welche wahrscheinlich das Rudiment eines inneren Blütenhüllkreises darstellen. Von den 12 Stb. stehen 3 äußere vor den Abschnitten der Blh., 3 vor den erwähnten Zähnchen; die 6 inneren Stb. alternieren mit den 6 äußeren. Die Stb. sind frei, besitzen kurze Stf., extrorse A. und ein verlängertes Connectiv. Der unterständige oder halboberständige Frkn. besitzt nur selten 4, meist 6 Fächer, welche mit den 6 Stb. des inneren Kreises alternieren.



Fig. 171. Diagramm der Bl. von *Asarum europaeum* L. (Nach Eichler.)

Bei *Aristolochia* stehen die Bl. einzeln oder gruppenweise in den Achseln der Laubb.

Die gruppenweise Anordnung der Bl. ist bei einzelnen Arten von *Aristolochia* eine verschiedenartige. Bei *A. Clematitis* L. (Fig. 173) stehen in den Blattachseln 5—10 Bl. in zickzackförmiger Anordnung und in symmetrischer Stellung; unterhalb dieser Bl. treffen wir noch 2—5 Laubknöspchen in ebenfalls zickzackförmiger Folge an. Bei *A. Sipho* L. dagegen stehen in den entblätterten Achseln vorjähriger B. meist 3 Sprosse (Fig. 173 *B*), von denen der oberste ein Laubzweig ist, während die beiden unteren mit einer Bl. abschließen, oder es sind 5 Sprosse vorhanden, von denen 2 Laubsprosse sind. Bei *A. Sipho* L. beginnt jeder dieser Sprosse mit 1 schuppenförmigen Vorb. (Fig. 173 *B, v*), auf welches an den Bl. tragenden Sprossen ein kleines Laubb. (Zwischenb. genannt, Fig. 173 *B, z*) folgt. An Stelle des kleinen Vorb. werden bei tropischen Arten (*A. brasiliensis*, *A. trilobata*) breite, laubige Blattgebilde beobachtet, auch ist da meist nur 1 Vorb., 1 Laubspross und 1 Bl. in den Blattachseln entwickelt, während bei *A. rotunda*, *A. pallida* u. a. die Bl. häufig völlig nackt

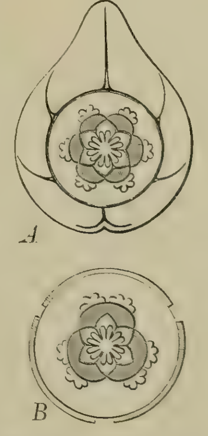


Fig. 172. *A Aristolochia Clematitis* L. — *B A. Sipho* L. (Nach Eichler.)

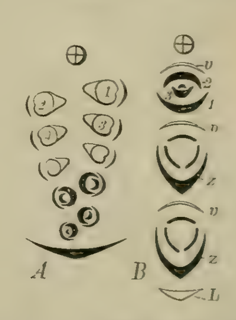


Fig. 173. *A* Grundriss einer Blütengruppe nebst darunter befindlichen Laubknöspchen in der Blattachsel von *Aristolochia Clematitis*. Die Bl. entfalten sich in der Folge der Ziffern. — *B A. Sipho* L. Stellung zweier Bl. nebst darüber befindlicher Laubknospe in der Achsel eines vorjährigen abgefallenen Laubb. *L. v* Vorb. der Sprosse, *z* kleinlaubiges Zwischenb. der Blütenstiele, *1—3* Laubb. der vegetativen Knospe. (Nach Eichler.)

*) Näheres über die anatomischen Verhältnisse siehe bei Solereder, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Aristolochiaceen* in Engler's Jahrb. X. Bd. 4. H. 1889.

in den Blattachseln stehen. (Ausführlicheres über diese Verhältnisse bei Duchartre in Bull. de la soc. bot. de France I (1854), p. 561; Wydler, in Flora 1851, p. 440, 1857 p. 279 ff.; Bravais, in Ann. sc. nat. 2. sér. VII. 344; Cauvet, in Bull. de la soc. bot. de France XI (1864), p. 253; Eichler, Blütendiagramme II. p. 532 ff.)

Bei einzelnen tropischen Arten von *Aristolochia* sind die Bl. sehr groß, so z. B. die Bl. der darnach benannten *A. grandiflora* Sw.; diese wird aber noch übertroffen von der afrikanischen *A. Goldieana* Hook. fil., deren Bl. 26 englische Zoll lang und 11 Zoll breit ist. Die Bl. von *Aristolochia* sind häufig grünlich gelb gefärbt, schmutzigbraun oder scheckig, häufig von üblem Geruche.

Die oberständige Blh. verengert sich über einem bauchigen oder kesselartig erweiterten basalen Teile in eine mehr oder minder gekrümmte Röhre und endigt mit einem Saume, der entweder 1- oder 2lippig ist oder aus 3 gleich großen Abschnitten besteht. Das Andröceum zählt 6, selten 5 (z. B. *A. pentandra* L.) oder bis 24 (*A. Goldieana* Hook. fil., Fig. 174 *F*) Stb. Die in der Regel vorkommenden 6 Stb. sind entweder wie bei *A. Clematitis* L. (Fig. 172 *A* u. 174 *C*) gleich weit von einander entfernt oder wie bei *A. Sipho* L'Hér. (Fig. 172 *B* u. 174 *E*) paarweise genähert. Die Stb. sind stets mit der oft hohlen Griffelsäule in der Weise zu einem Gynostemium verwachsen, dass die A. der

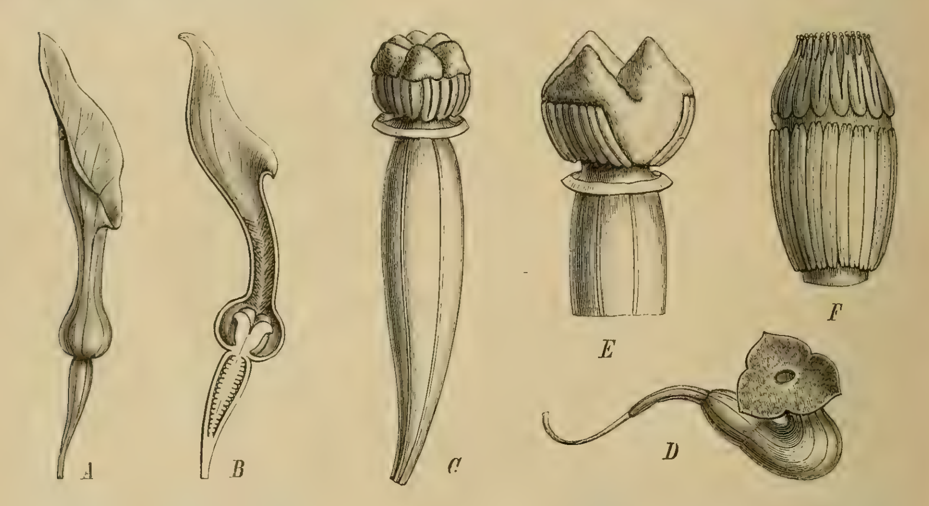


Fig. 174. *A—C Aristolochia Clematitis* L. *A* Einzelbl.; *B* diese im Längsschnitte; *C* Bl. nach Wegnahme der Blh. — *D—E A. Sipho* L'Hérit. *D* Bl.; *E* Gynostemium. — *F* Gynostemium von *A. Goldieana* Hook. fil. (*A—E* nach Baillon, *F* nach Curtiss.)

Griffelsäule ansitzen. Der unterständige Frkn. zeigt meist 6 (bei *A. pentandra* L. 5) mit den Stb. alternierende, vollständig oder unvollständig von einander geschiedene Fächer. Die horizontalen anatropen und zugleich apotropen — die Rhaphe liegt nach oben, die Mikropyle nach unten und nach innen — finden sich entweder 2reihig angeordnet im Innenwinkel der Fächer oder an Parietalplacenten beiderseits 1reihig in jedem Fache. Die N. ist 3-, meist 6-, selten 5- oder 10—20lappig. — *Holostylis* unterscheidet sich von *Aristolochia* wesentlich nur durch die an ihrer Basis nicht erweiterte Blh. und durch die N., welche nur 6 schwache Ausbuchtungen zeigt.

Bei *Thottea* bilden die oft großen Bl. lockere cymöse Blütenstände in der Achsel von Laubb. oder stehen, wie bei *Thottea rhizantha* Becc. traubig an der Basis der Achse. Die glockige Blh. besitzt einen regelmäßig 3lappigen Saum; die 16—36 Stb. mit kurzen Stf. stehen in 2 Kreisen um den Gr. Der unterständige Frkn. ist 4fächerig, mit zahlreichen, in jedem Fache 2reihig angeordneten anatropen, hängenden und apotropen Sa. *Apama* ist von der Gattung *Thottea* nur verschieden durch kleinere Bl. und durch eine geringere (6—12) Anzahl von Stb., welche ferner hier nur in einem einfachen Kreise rings um die Griffelsäule stehen.

Bestäubung. Die *A.* sind, soweit bekannt, dichogamisch und zwar proterogyn. Sie sind auf Insektenbefruchtung angewiesen und zwar sind es kleine Dipteren, welche, angelockt durch die scheckigen, schmutzig gefärbten und oft übelriechenden Bl., dieses Geschäft verrichten. Die Bestäubungsvorgänge sind am besten für unsere einheimische *Aristolochia Clematitis* bekannt. Die Befruchtung erfolgt bei dieser Art mit Hilfe kleiner Fliegen. Die unbefruchtete Bl. ist, wie aus Fig. 175 ersichtlich, nach aufwärts gerichtet und das Perianth nach außen geöffnet. Sie ladet kleine Fliegen zum Besuche ein, die durch die Röhre in den bauchigen Teil des Perianths zur N. gelangen. An den Wandungen der Röhre finden sich lange Haare derart, dass sie den Insekten den Eintritt in die Bl. zwar gestatten, den Ausgang aber wehren. Die Fliegen bringen von anderen Bl. Pollen mit und befruchten

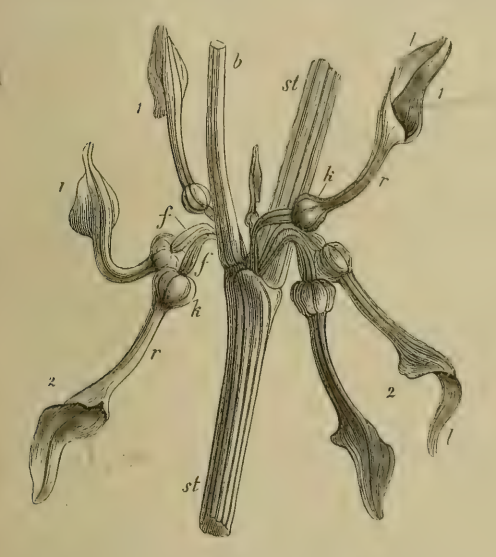


Fig. 175. *Aristolochia Clematitis* L. Ein Stammstück *st* mit Blattstiel *b*, in dessen Achsel neben einander verschieden alte Bl. stehen; *1 1* junge, noch unbefruchtete, *2 2* befruchtete, abwärts gewendete Bl.; *k* kesselförmige Erweiterung der Blumenröhre *r*; *f* der unterständige Frkn., nat. Gr. (Nach Sachs.)



Fig. 176. *Aristolochia Clematitis* L. *A* Bl. vor und *B* nach der Bestäubung im Längsschnitt, vergr. (Nach Sachs.)

die N.; denn diese ist empfängnisfähig, während die A. derselben Bl. noch geschlossen sind. Nach erfolgter Befruchtung der N. beginnt nun die bis dahin aufrechte Bl. sich allmählich zu neigen. Gleichzeitig fangen die Narbenlappen, die vor der Befruchtung der N. nach abwärts gerichtet waren, an, sich aufwärts zu richten, und die Narbenfläche verdirbt. Alsbald öffnen sich jetzt die A. und die gefangenen kleinen Fliegen, die vorerst die N. durch den von anderen Bl. mitgenommenen Blütenstaub befruchtet haben, können sich nun mit neuem Pollen beladen. Um diese Zeit finden nun auch Veränderungen in der Blütenhüllröhre statt. Die Haare, welche bisher den Insekten den Ausgang versperrt haben, sterben ab, indem sie sich bräunen und zusammenschrumpfen. Die Fliegen können nunmehr die Bl. verlassen, um mit dem neugewonnenen Pollen eine weitere Bl. zu befruchten. Die verlassene Bl. erscheint nun infolge Krümmung des Blütenstieles nach abwärts gerichtet und schließlich schlägt sich der fahnenförmige Saum des Perianths über die Mündung des Schlundes, gleichsam den Insekten, die hier nichts zu thun haben, nunmehr den Besuch der Bl. verwehrend. — Es ist sehr wahrscheinlich,

dass die Befruchtungsweise bei jenen Arten von *Aristolochia*, die ein ähnliches Perianth wie *A. Clematitis* L. besitzen, so bei *A. longa* L., *rotunda* L. u. a., eine ganz gleiche ist. Auch bei *A. Sipho* L'Hérit. und *tomentosa* Sims., die hinsichtlich der Form ihrer Blh. und des Mangels der Schleusenhaare in der Blütenhüllröhre abweichen, findet sich eine ganz ähnliche Einrichtung des Sexualapparates und eine ganz ähnliche Art der Befruchtung durch Dipteren. Auch diese Arten sind dichogamisch und zwar proterogyn, und auch hier findet nach der Befruchtung der N. eine Einrollung der Narbenränder statt. (Näheres hierüber siehe bei Hildebrand, Über die Befruchtung von *Aristolochia Clematitis* etc. in Pringsheim, Jahrb. für wiss. Bot. V. Bd. 1866—67.)

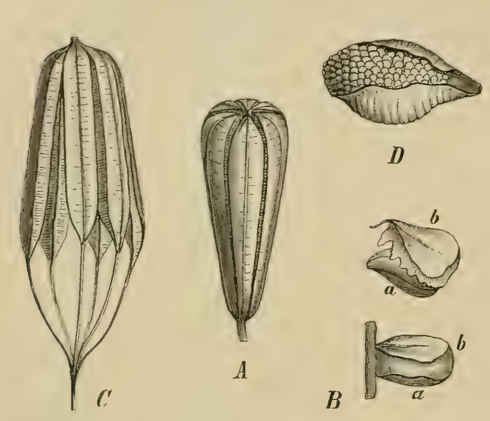


Fig. 177. *A, B Aristolochia Sipho* L'Hérit. *A* Kapsel dehiscierend. *B* Same; *a* embryohaltiger Teil des S. *b* Nahtanhang. — *C* dehiscierende Kapsel von *A. brasiliensis* Sieb. et Zucc. — *D* S. von *Asarum europaeum* L. (*A* nach Baillon, *B, D* nach Schnizlein, *C* nach Martius.)

Frucht und Samen. Die Fr. sind bei sämtlichen Gattungen verschieden gestaltete Kapseln, welche sich durch Längsspalten öffnen und zwar septicide oder septifrage — beides kommt innerhalb der Gattung *Aristolochia* (Fig. 177 *A* u. *C*) vor — od. etwas unregelmäßige (bei *Asarum*) Dehiscenz zeigen.

Die S. besitzen bei den verschiedenen Gattungen ein verschiedenes Aussehen. Bei *Asarum* sind sie wenig flach und haben einen eiförmigen Umriss; die untere Seite des S. — der S. ist hierbei in seiner natürlichen Lage in der Fr. gedacht — ist convex, die obere concav; letztere zeigt einen stark entwickelten, kammförmigen Nahtanhang (Fig. 177 *D*). Die S. von *Thottea* und *Bragantia* sind länglich 3kantig und durch eine runzelige Oberfläche ausgezeichnet. Die S. von *Holostylis* und *Aristolochia* endlich sind flach. Die Oberfläche des S. ist hier bald körnig, bald glatt. Mitunter ist auch ein stark entwickelter Nahtanhang vorhanden, so z. B. bei *A. Sipho*; bei dieser Art entwickelt sich der Rücken der anatropen und zugleich apotropen Samenknospe, in welchem die Rhaphe verläuft, zu einem schwammigen Körper, der den embryohaltigen Teil des S. bedeutend an Dicke übertrifft und sich bei der Fruchtreife von diesem trennt (Fig. 177 *B*).

An der Samenschale lassen sich bei allen Gattungen 5 Zellschichten unterscheiden, welche zum Teile bei den einzelnen Gattungen eine verschiedene charakteristische Structur aufweisen. (Näheres darüber siehe bei Solereder, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *A.* a. a. O.)

Dem reichlich entwickelten Endosperme fehlt meist die Stärke.

Geographische Verbreitung. Die Familie umfasst etwa 200 Arten, welche in den heißen und wärmeren Gegenden der ganzen Erde verbreitet sind. Die meisten *A.* besitzt Südamerika. In Australien fehlen sie dagegen fast vollständig.

Die Gattung *Aristolochia* kommt in allen Weltteilen vor. Bemerkenswert ist, dass sie in den Tropen durch sehr zahlreiche Arten vertreten ist und dass diese fast durchweg klettern. Die südeuropäischen Arten hingegen sind krautige oder halbstrauchige Pfl. *Asarum* kommt nur in der nördlich gemäßigten Zone (Europa, Asien und Nordamerika) vor. Die monotypische Gattung *Holostylis* gehört Brasilien an; die Genera *Thottea* und *Apama* sind auf Indien und den malayischen Archipel beschränkt.

Von fossilen *A.* ist wenig bekannt. Schimper (Pal. végét. II. 862) giebt Blattreste aus der Kreide und dem Tertiär an, welche zu *Aristolochia* gerechnet werden.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *A.* nehmen im Systeme eine isolierte Stellung ein. Keiner anderen dikotylen Familie stehen sie nahe. Früher wurden sie

mit den *Dioscoreaceen* in Beziehung gebracht. Doch besitzen die *A.* einen echten zweilappigen E.

Nutzen. Wegen ihres Gehaltes an ätherischem Öl sind auch jetzt noch die Rhizome mancher *A.* officinell; auch gelten diejenigen mancher *Aristolochia*-Arten als Heilmittel gegen Schlangengift (s. unter *Asarum* und *Aristolochia*).

Einteilung der Familie.

A. Blh. regelmäßig.
- a. Kräuter mit meist nierenförmigen B. Frkn. halbkugelig. S. ziemlich flach **I. Asareae. 1. Asarum.**
- b. Holzpfl. mit länglichen B. Frkn. lineal. S. länglich 3kantig . . **II. Apameae.**
  - α. Große Bl. Stb. in einen doppelten Kreis angeordnet . . . . . **2. Thottea.**
  - β. Bl. beträchtlich kleiner. Stb. in einem einfachen Kreise . . . **3. Apama.**

B. Blh. unregelmäßig . . . . **III. Aristolochieae.**
- a. Röhre der Blh. um den Sexualapparat nicht erweitert . . . . . **4. Holostylis.**
- b. Röhre der Blh. am Grunde rings um den Sexualapparat bauchig erweitert **5. Aristolochia.**

I. Asareae.

1. **Asarum** L. Blh. regelmäßig 3lappig. Frkn. unterständig oder halboberständig, halbkugelig, 6-, selten 4fächerig. Stb. 12, frei und in 2 Kreise angeordnet. S. länglich und ziemlich flach. — Perennierende Kräuter mit schuppigen Niederb. und langgestielten, nierenförmigen, herz- oder fast pfeilförmigen Laubb. und mit endständigen Bl.

13 Arten in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel; hiervon 1 in Europa, 1 im Himalaya, 7 in Japan, 4 in Nordamerika.

Sect. I. *Heterotropa* (Morr. et Decsne. als Gatt.). Blh. nur mit dem Basalteil des Frkn. vereinigt, mit bauchiger, unterhalb des Saumes stark zusammengezogener Röhre, mit starker, ringförmiger Leiste am Schlund und dreieckigen, zurückgebogenen Saumabschnitten. Gr. vereinigt in eine 6lappige Scheibe erweitert. — 2 Arten in Japan, *A. Thunbergii* A. Br. (Saisin) in Kultur.

Sect. II. *Aschidasarum* Duchartre. Blh. dem ganzen Frkn. angewachsen, mit bauchiger, unterhalb des Saumes zusammengezogener Röhre und glockigem Saum. Gr. 6, getrennt, aufrecht, nicht gespalten. — 1 Art, *A. elegans* Duchartre, im mittleren Japan.

Sect. III. *Ceratasarum* A. Br. Blh. mit der unteren Hälfte des Frkn. vereinigt, unterhalb des Saumes nicht oder nur wenig zusammengezogen, mit stumpfen Abschnitten. Gr. 6, getrennt, aufrecht, an der Spitze 2spaltig. — 3 Arten. *A. arifolium* Michx. mit herzpfeilförmigen B. und *A. virginicum* L. mit herzeiförmigen B., in Virginien und Carolina. — *A. variegatum* A. Br. et Bouché, mit 1 herz-nierenförmigen, weißgefleckten B., kurzer Röhre der Blh. und mit kammförmiger Ringleiste unterhalb der langen, eiförmigen Saumabschnitte; wahrscheinlich in Japan heimisch. Alle 3 in Kultur.

Sect. IV. *Euasarum* A. Br. Blh. fast dem ganzen Frkn. angewachsen, stets ohne Ringleiste. Gr. vereinigt, eine 6strahlige Scheibe bildend. Sprosse stets mit 2 Laubb. — 4 Arten. *A. europaeum* L. (Hasenwurz), in Laubwäldern Europas und Sibiriens, vor den anderen durch die unter dem Schnee ausdauernden B. ausgezeichnet. — *A. canadense* L. (Canada snake root, Wild Ginger) mit mehr oder weniger nierenförmigen, unterseits weißhaarigen B., im atlantischen Nordamerika, von Kanada bis zum Missouri. — *A. caudatum* Lindl. (*A. Hookeri* Field. et Gardn.), in Kieferwäldern des nordwestlichen Amerika. — *A. himalaicum* J. D. Hook. et Thoms., in der gemäßigten Region des östlichen Himalaya.

Nutzpflanzen. Das Rhizom von *A. europaeum* (Rhizoma Asari) ist in manchen Gegenden, z. B. in der Schweiz, noch officinell, in Nordamerika tritt an seine Stelle das Rhizom von *A. canadense*, welches auch wegen des Wohlgeruchs dem Weine zugesetzt wird.

II. Apameae.

2. **Thottea** Rottb. (*Lobbia* Planch.) Blh. regelmäßig 3spaltig. Der unterständige Frkn. lineal und 4fächerig. Zahlreiche freie Stb. mit sehr kurzen Stf. in 2 Kreisen.

S. länglich 3kantig, mit runzeliger Oberfläche. — Holzpfl., mitunter kletternd, mit wechselständigen, großen länglichen und lederigen B.

5 Arten auf Malakka und dem malayischen Archipel. — *T. grandiflora* Rottb., mit bis 12 cm langen und 9 cm breiten, innen wolligen Bl., in Wäldern Malakkas stellenweise häufig. — *T. dependens* Klotzsch, mit nur 4,5 cm langen Bl., auf Singapore.

3. **Apama** Lamk. (*Bragantia* Lour., *Vanhallia* Schult., *Ceramium* Blume, *Munnickia* Rchb.) Bl. beträchtlich kleiner als bei 2. Blh. regelmäßig 3teilig. Frkn. unterständig, dünn und 4fächerig. 6—12 freie Stb. in 1 Kreis. S. ähnlich wie bei 2.

4—5 Arten im indisch-malayischen Gebiet.

Sect. I. *Bragantia* Lour. (als Gatt., *Asiphonia* Griff., *Strakaea* Presl). Stb. 6—12. Gr. oben eine vielstrahlige Scheibe bildend. — *A. corymbosa* (Griff.) Willd. Strauch mit kurz gestielten, eiförmigen B. und kleinen, in Scheinähren stehenden Bl.; in Malakka.

Sect. II. *Trimeriza* Lindl. (als Gatt.) Stb. 9, am Grunde alle, weiter oben zu je 2 vereinigt. Gr. 6—9, oberwärts frei. — *A. siliquosa* Lamk. Strauch mit rutenförmigen Zweigen und länglichen, lanzettlichen B., in Ostindien und Ceylon.

Sect. III. *Cyclodiscus* Klotzsch (als Gatt.). Stb. 6, völlig vereinigt. Gr. 3, oberwärts frei. — *A. tomentosa* (Bl.) Engl., halbstrauchig, sparrig, nur am Ende der Äste mit eiförmigen B., auf Java.

III. Aristolochieae.

4. **Holostylis** Duch. Blh. unregelmäßig, glockig, unterwärts nicht bauchig, mit einem schiefen Saum versehen. Frkn. unterständig und 6fächerig. 6 Stb., mit der Griffelsäule verwachsen. S. flach zusammengedrückt. — Krautige Pfl. mit großen, nierenförmigen B.

1 Art, *H. reniformis* Duch., in Brasilien, in der Provinz Goyaz.

5. **Aristolochia** L. Blh. unregelmäßig und vielgestaltig; Röhre am Grunde rings um den Sexualapparat bauchig erweitert. Frkn. unterständig, 6-, seltener 5- oder 4fächerig. Stb. meist 6, 1reihig um die Griffelsäule gestellt und mit letzterer zu einem Gynostemium verwachsen. — Kräuter mit perennierendem Rhizome oder windende, oft baumartige Holzpfl. mit wechselständigen, an der Basis meist herzförmigen, und 5—7-nervigen B.

Etwa 180 Arten, in den heißen und gemäßigten Gegenden der ganzen Erde verbreitet. Die Arten gruppieren sich nach Duchartre u. Bentham-Hooker in folgender Weise:

Sect. I. *Siphisia* Raf. (als Gatt., *Endodeca* Raf.?) Griffelsäule an der Spitze 3lappig. A. 6, paarweise genähert. 14 Arten, die in Asien und Nordamerika zu Hause sind. — **A.** Hochkletternde Sträucher oder niedrige Halbsträucher mit meist großen, herzförmigen oder länglichen B. (*Hocquartia* Dumort.) Hierher *A. Sipho* L'Hérit. (Dutchmans pipe, Pipe vine, Pfeifenblume), in den Wäldern des atlantischen Nordamerika, bei uns häufig als Zierstrauch zur Laubenbekleidung. — Damit verwandt *A. tomentosa* Sims, mit unterseits filzigen B., von Illinois bis Florida. — *A. saccata* Wall. im Himalaya u. in Bengalen. — **B.** Kletternd; Schenkel der Gr. 2spaltig. Hierher *A. sericea* Benth. von Guatemala und *A. Kaempferi* Willd. (San Sakso) in Japan. — **C.** Stauden mit aromatischer, faseriger Wurzel (Snake-root, Schlangenwurz, *Endodeca* Raf.?). *A. Serpentaria* L. in zahlreichen Formen von Florida bis zum Mississippi und im Gebiet der Alleghanies. — *A. reticulata* Nutt. von Virginien bis Louisiana.

Sect. II. *Diplolobus* Duch. Griffelsäule an der Spitze 6lappig; unterhalb der Narbenlappen und über den A. ist bei den Arten dieser Section allein eine ringartige, gewöhnlich gekerbte Umwallung vorhanden, die von Fortsätzen der Narbenlappen gebildet wird. A. 6, die gleich weit von einander entfernt sind. Blütenhüllsaum meist 1lippig. Diese Section ist in Amerika mit keiner einzigen Art vertreten. Zahl der Arten über 40. Bemerkenswert folgende. — **A.** Blh. oberhalb des Frkn. mit mehr oder weniger langem, stielartigem Hals (Sect. *Podanthemum* Klotzsch). — **Aa.** Blütenstiel mit Vorb. *A. bracteata* Retz, mit niederliegendem Stengel, herzeiförmigen, graugrünen B. und kleinen Bl., sehr verbreitet von Ostindien bis Centralafrika, auch auf den Sandwichinseln. — **Ab.** Blütenstiel ohne Vorb. *A. indica* L. und andere Arten in Ostindien. — *A. multiflora* Duchartre auf Madagaskar und den Komoren. — *A. Baueri* Duchartre im tropischen Australien. — **B.** Blh. unmittelbar über dem

Frkn. nicht zusammengezogen (Sect. *Euaristolochia* Klotzsch). Mehr als 20 Arten im Mittelmeergebiet, von denen *A. Clematitis* L. (Osterluzei, Fig. 172—176) auch in wärmeren Gegenden Mitteleuropas angetroffen wird. — Eine aufrechte Röhre der Blh. wie diese Art besitzen von verbreiteteren Arten auch *A. Pistolochia* L. (in Spanien, Südfrankreich und Italien), *A. longa* L. (von Madera bis Italien), *A. pallida* Willd. (von Südfrankreich bis Bithynien), *A. rotunda* L. (von Spanien und Algier bis in den Orient). — Dagegen ist die Röhre der Blh. zurückgebogen bei *A. altissima* Desf. (von Algier bis Syrien), *A. sempervirens* L. (von Kreta), *A. baetica* L. (von Spanien, Portugal und Algier), *A. maurorum* L. (von Kleinasien), *A. hirta* L. (von Kleinasien und Syrien). — **C.** Wie bei **A.** u. **B.**, aber die Blh. nicht mit 1 Lippe, sondern mit 2 seitlichen. Hierher *A. rigida* Duchartre von Ostafrika.

Sect. III. *Gymnolobus* Duch. Griffelsäule an ihrer Spitze 6- oder seltener 5lappig; die Umwallung unter den Narbenlappen fehlt. A. 6, beziehungsweise 5, die gleich weit von einander abstehen. Blütenhüllsaum verschieden gestaltet. Über 100 Arten, die ausschließlich in Amerika vorkommen. Man kann die Arten dieser Section nach Duchartre folgendermaßen gruppieren: **A.** Arten mit 5lappiger Griffelsäule, mit 5 A. und 5fächerigem Frkn. (*Einomeia* Raf.) — *A. brevipes* Benth. u. a in Mexiko, *A. pentandra* L. auf Kuba. — **B.** Arten mit 6lappiger Griffelsäule, 6 A. und 6fächerigem Frkn. (*Howardia* Klotzsch). — **Ba.** Arten mit ringsum verlaufendem Saume der Blh. — **Baα.** Mit flachem, abstehendem Saum: *A. grandiflora* Swartz auf den Antillen und Guatemala, windend, mit herzförmigen B. und sehr großen, an der Spitze langgeschwänzten Bl. — *A. gigantea* Mart. et Zucc. (Fig. 169 *D*) in Brasilien, mit sehr großen, ungeschwänzten Bl., und *A. odoratissima* L. mit viel kleineren Bl., von Mexiko und den Antillen bis Paraguay. — **Baβ.** Mit schiefem, mehr oder weniger trichterförmigem Saum: *A. leuconeura* Linden, mit dickem Stamm, windenden Zweigen und am holzigen Stamm auf kurzen Zweigen stehenden Bl. — **Bb.** Arten mit 1lippiger Blh., d. h. eigentlich 2lippig; aber mit stärkerer Entwickelung der einen Lippe. — **Bba.** Lippe in einen langen, linealischen Schwanz verlängert, z. B. *A. trilobota* L., von den Antillen bis Bahia; *A. caudata* L. auf trockenen Plätzen St. Domingos. — **Bbβ.** Lippe ungeschwänzt, z. B. *A. fimbriata* Cham. in Südbrasilien und Montevideo; *A. bilobata* L. auf den Antillen; *A. maxima* L. in Kolumbien und Centralamerika verbreitet; *A. chilensis* Miers (Oreja de zona) in Chile; *A. Chamissonis* (Klotzsch) Duchartre u. *A. Pohliana* Duchartre in Brasilien (Fig. 169 *A*, *B*); *A. anguicida* L. auf den Antillen. — **Bc.** Arten mit 2lippiger Blh., z. B. *A. bilabiata* L. auf St. Domingo; *A. brasiliensis* Mart. et Zucc. (Fig. 169 *C*).

Sect. IV. *Polyanthera* Benth.-Hook. Griffelsäule an ihrem Ende 10—20lappig. 10—24 Stb.

4 Arten, welche dem tropischen Westafrika angehören; unter diesen *A. Goldieana* Hook. fil. mit riesig großen, 5 dm langen Bl.

Nutzpflanzen. Früher waren officinell Rhizoma Serpentariae, das Rhizom von *A. Serpentaria* L. als Fiebermittel, und die Knollen von *A. rotunda* L. und *A. longa* L. (Tubera Aristolochiae rotundae und longae) als bluttreibendes Mittel. Eine nicht geringe Anzahl von Arten steht außerdem im Rufe als Heilmittel gegen Schlangengift, so insbesondere in Nordamerika *A. Serpentaria* L., in Südamerika *A. maxima* L., deren Rhizom, Guaco od. Contra Capitano genannt, in dieser Beziehung angewendet wird. Gleiche Verwendung finden *A. anguicida* L., *brasiliensis* Mart. et Zucc., *cymbifera* Mart. et Zucc., *macroura* Gom., *trilobata* L. u. a.

Rafflesiaceae

von

H. Graf zu Solms.

Mit 21 Einzelbildern in 10 Figuren.

(Gedruckt im Juli 1889.)

Wichtigste Litteratur. R. Brown, An Account of a new Genus of Plants named Rafflesia. Transact. Linnean Soc. vol. 13 (1820) p. 201 seq. — K. L. Blume, Flora Javae necnon Insularum adjacentium, fasc. Rhizantheae 1828. — Rob. Brown, On the female flower and fruit of Rafflesia Arnoldi. Transact. Linn. Soc. vol. XIX (1835). — Endlicher, Gen. pl. p. 75. — Griffith, On the Root Parasites referred by Authors to Rhizantheae. Transact. Linn. Soc. vol. XIX. — W. H. de Vriese, Mémoire sur les Rafflésias Rochussenii et Patma (1853). — J. D. Hooker, *Cytinaceae* in DC. Prodromus, vol. 27 p. 106. — Eichler, Blütendiagramme II. p. 535. — Graf zu Solms, *Rafflesiaceae* in Martius Flora brasiliensis IV. II. p. 117; Über den Bau der S. in d. Fam. der *Rafflesiac.* und *Hydnoraceae.* Bot. Zeit. Jahrg. 32; Über den Thallus von *Pilostyles Haussknechtii.* Bot. Zeit. Jahrg. 32, 1874; Das Haustorium der *Loranthaceae* etc. Abh. d. Naturf. Ges. zu Halle vol. 13; Die Entwickelung der Bl. bei *Brugmansia Zippelii* etc. Bot. Ztg. Jahrg. 34 (1876). — F. W. Suringar, *Rafflesia Hasselti* in Midden Sumatra vol. IV. 1880. — G. Hieronymus, Über *Rafflesia Schadenbergiana* in Regel's Gartenflora, 1885. — Bentham et Hooker, Genera pl. *Cytinaceae* vol. III. P. I. p. 116. — Baillon, Hist. des plantes v. IX (sub. *Aristolochiaceis*).

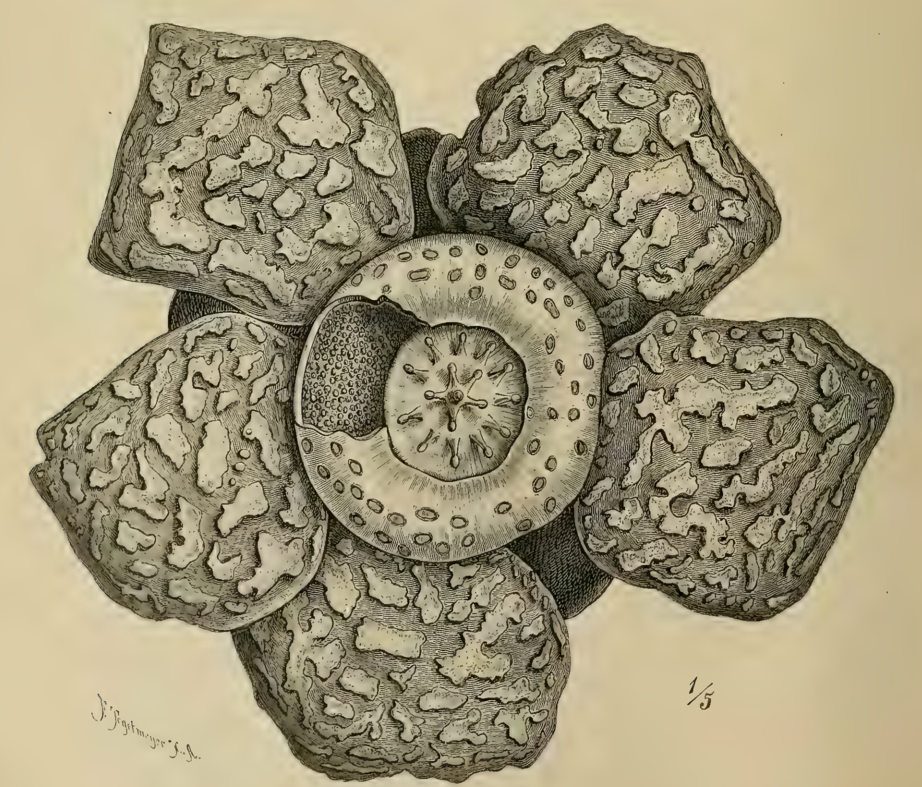


Fig. 178. *Rafflesia Hasselti* Suringar. Geöffnete Bl. (Nach Suringar.)

Merkmale. Bl. meist durch Abort eingeschlechtlich, selten polygam, regelmäßig mit 4—5gliedriger, oberständiger Blh. Blütenmitte in Form einer säulenartigen, oberwärts scheibenförmig verbreiterten Columna erhoben, unter welcher in der ♀ Bl. der Frkn. gelegen ist, und die an der Unterseite des vorspringenden Scheibenrandes die ringförmige Narbenfläche trägt. Der Frkn. unterständig, entweder 1fächerig und mit 4 oder 6—8 wandständigen Placenten, oder aus einem regellosen Gewirr enger gewundener Kammern bestehend, deren Oberfläche ringsum von den Samenknospen besetzt ist. Diese sind atrop, aufrecht, oder in der Chalazaregion spitzwinkelig umgebogen, seltener wirklich anatrop und dann mit 2, nicht wie gewöhnlich mit nur 1 Integument versehen. A. in unbestimmter Zahl an der Unterseite des Columnarandes befestigt, einen dicht unterhalb der ringförmigen N. gelegenen Kreis bildend, von verschiedenartigem Bau und differenter Anzahl der Fächer. Fr. eine fleischig succulente Beere, von der stehenbleibenden Columna gekrönt, zahlreiche, winzige S. mit knochenharter Testa enthaltend. S. mit wenigzelligem, homogenem, von einer einfachen Lage weiter, ölreicher Endospermzellen umgebenem E. Parasitische Kräuter, deren Vegetationsorgane auf einen ins Gewebe der Nährpfl. versenkten Thallus reduciert sind, von welchem die adventiven Blütensprosse, die bedeckende Nährrinde schließlich sprengend, ausgehen. Diese, mit spiraligen oder wirteligen Blattschuppen besetzt, schließen mit Terminalbl. oder mit einfacher Blütentraube ab.

Anm. Die Familie der R. in der hier gegebenen Fassung, d. h. mit Ausschluss der gemeiniglich hinzugerechneten *Hydnoraceae* ist eine vollkommen natürliche, schon an dem Habitus wird man die Dahingehörigkeit der einzelnen Formen sofort erkennen.

Vegetationsorgane. Die Vegetationsorgane der R. sind auf einen gliederungslosen, intramatricalen Thallus reduciert, der häufig völlig den Charakter eines Pilzmyceliums annehmen kann. Im einfachsten Fall, z. B. bei *Rafflesia, Brugmansia, Pilostyles Haussknechtii*, besteht derselbe aus einem unregelmäßigen Geflecht einfacher, sich in der Bastregion, bei der letztgenannten Pfl. in Rinden- und Markparenchym verbreitender, vielfach verzweigter Fäden. Bei *Rafflesia* und *Brugmansia* wuchern diese in der Secundärrinde älterer Stämme und Wurzeln von *Cissus*-Arten unbegrenzt fort, sie senden Zweige aus, die senkrecht zur Holzgrenze hinunterwachsen und diese, die Cambiumschicht durchbrechend, erreichen. Bei dem weiteren Zuwachs des Nährholzes werden ihre Endigungen allmählich von diesem umschlossen, ihre dem Dickenzuwachs desselben gleichen Schritt haltende Verlängerung geht unter intercalaren Teilungen vor sich. Bei *Pilostyles Haussknechtii* sind die Thallusfäden ausschließlich in den jungen Trieben der Nährpfl. (verschiedenen *Astragalus*-Arten aus der Section *Tragacantha*) zu finden, sie gehen später in dem sich ausbildenden Dauerparenchym bis auf schwer nachweisbare Reste zu Grunde.



Fig. 179. Thallusfaden der *Rafflesia Patma* Bl. im Secundärbast eines *Cissus*-Stammes verlaufend.

Wo Blütensprosse gebildet werden sollen, da schwellen einzelne der beschriebenen Thallusfäden an und verwandeln sich in rundliche Ballen geschlossenen Parenchyms. Bei *Pilostyles Haussknechtii* werden in der Basis eines jeden B. des Astragalus 2 derartige Ballen angelegt, zu jeder Seite der Mittelrippe 1; durch das spätere Schwinden der sie verbindenden Thallusfäden werden sie schließlich vollkommen von einander isoliert. Bei *Rafflesia* und *Brugmansia* bilden sie sich aus den senkrecht zum Holz verlaufenden Zweigen des Fadengeflechts, deswegen ist ihr unteres Ende hier stets tief ins Nährholz eingekeilt. Hat ein solcher Ballen endlich die ihm zukommende Größe erreicht, dann wird der Vegetationspunkt des Blütensprosses endogen unter Bildung einer

Spalte in seinem Innern angelegt. Allmählich heranwachsend treibt dieser die ihn bedeckenden, zum Teil dem Parasiten, zum Teil der Nährrinde angehörigen Gewebsschichten in Form einer nach außen hervortretenden kugelförmigen Protuberanz auf und bricht schließlich, diese am Scheitel auseinandersprengend, aus ihr, die wie ein Becher seine Basis umgiebt, hervor.

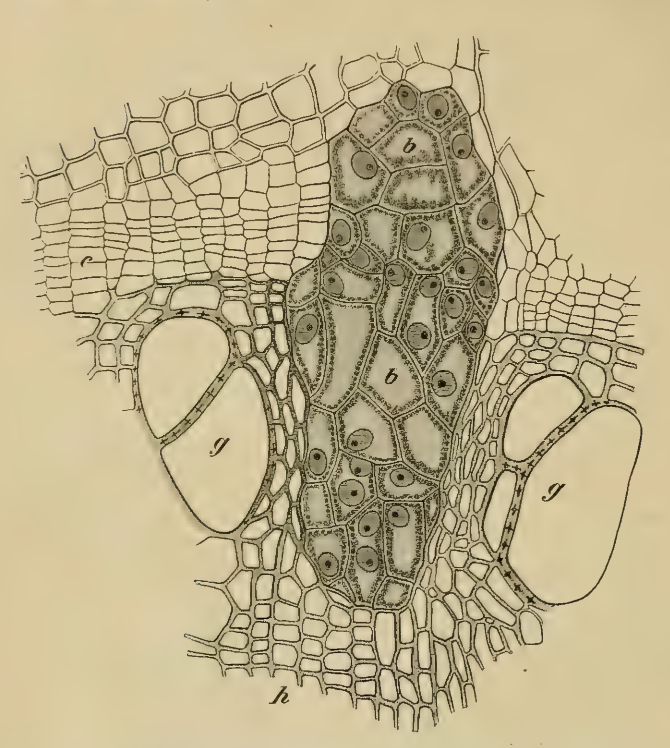


Fig. 180. Querschnitt durch eine *Cissus*-Wurzel mit einem Gewebsballen der *Brugmansia Zippelii*, in dessen Innerem sich späterhin ein Blütenspross entwickeln wird. (Nach Sachs.)

Ähnlich aber complicierter ist die Beschaffenheit des Vegetationskörpers bei anderen Formen. Bei *Pilostyles aethiopica* Welw. finden sich in der Nährrinde körperlich gebaute, unregelmäßige und verzweigte Gewebskörper, die auch Gefäßbündel enthalten, welch' letztere bei den bisher besprochenen Formen nur auf die Blütensprosse beschränkt sind. Und bei *Cytinus Hypocistis* endlich hat der Thallus die Gestalt eines massigen Hohlcylinders mit gebuchtetem Rand. Dieser, fortwährend weiter wachsend, schiebt sich zwischen Cambium und Holz der bewohnten *Cistus*-wurzel ein, er wird seinerseits von neuen Nährholzmassen überlagert, die das emporgehobene Cambium auf seiner Rückenfläche erzeugt. Sein massiges Parenchym enthält eine querverlaufende Meristemschicht, sowie zahlreiche unregelmäßige, schwache Gefäßbündelstränge. An unbestimmten Orten entstehen in seinem Innern in der oben geschilderten Weise die adventiven Blütensprosse, welche dann gewaltsam nach außen durchbrechen.

Blütenverhältnisse. Bei den meisten R. haben wir terminale Einzelbl., nur bei *Cytinus* finden sich traubig geordnete Axillärbl. mit schuppenartigem Deckb. Die 4gliedrige einfache Blh. weist orthogonale Stellung auf. Den Terminalbl. aller übrigen Formen gehen Niederblattwirtel vorauf, die unter sich gleich- oder ungleichzählig sein können. Mit deren letztem steht dann die Blh in Alternation, die 4gliedrig (*Apodanthes*, viele *Pilostyles*), 5gliedrig (*Rafflesia*, *Brugmansia*) oder 6gliedrig (einzelne *Pilostyles*-Arten) ausfallen kann. Die Gestaltsverhältnisse der das Centrum der Bl. einnehmenden Columna sind sehr verschiedenartig und liefern vortreffliche Gattungsdifferenzen. Im einfachsten Fall, bei den ♀ Bl. von *Cytinus*, *Pilostyles* und *Apodanthes*, ist sie in keinem Punkt von einem gewöhnlichen, unter der Spitze eine ringförmige N. tragenden Gr. verschieden. Bei den ♂ Bl. derselben Formen zeigt sie bereits vielerlei Complicationen, die bei den Gattungen *Rafflesia* und *Brugmansia* noch viel auffallender werden. Nur bei *Brugmansia Zippelii* sind bislang Zwitterbl. beobachtet worden, neben denen, wennschon selten, reine ♂ vorkommen. Der Antherenkranz umgiebt dann unmittelbar die ring-

förmige Narbenfläche. Die Gestalt und Stellung von N. und A. bei den R. werden durch den nebenstehenden Holzschnitt verdeutlicht. Die äußere Kante der umgewendeten annulären Narbenfläche (*a*) wird von den rudimentären, in Gruben versenkten kugeligen A. eingenommen. In der ♂ Bl., wo die Narbenfläche der Papillen ermangelt, zeigen die A. einen apicalen Porus, in den eine nach der Gattung wechselnde Zahl von Fächern ausmündet.

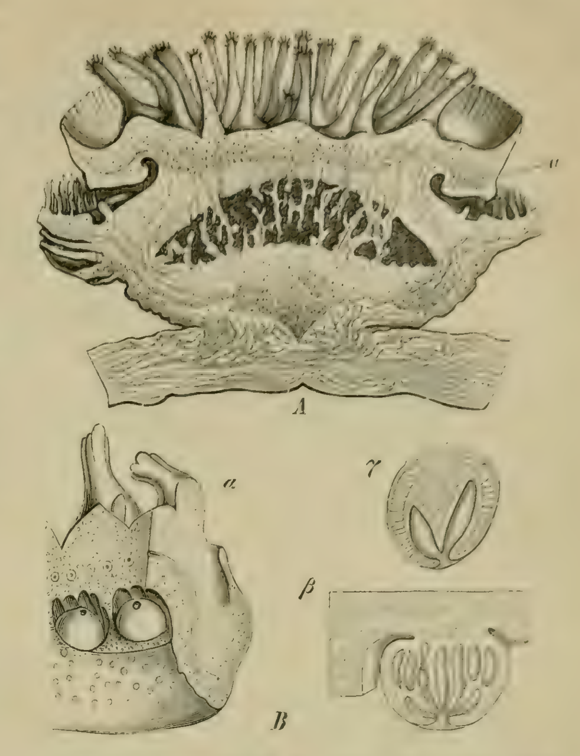


Fig. 181. *Rafflesia Arnoldi* R. Br. *A* Längsschnitt des ♀ Frkn. nebst Columna; die Blh. ist weggebrochen. Bei *a* die Kante, wo an der Außengrenze des flachen N.tragenden Randes die Antherenrudimente sich finden; *B* Details der ♂ Rafflesieenbl. α und β von *R. Arnoldi*, γ eine A. von *Sapria himalayana* Griff. (Diese letztere Figur nach Griffith, alle übrigen nach R. Br.)

Bestäubung. Es fehlt sehr an bestimmten Angaben über die Bestäubungsweise der R. Immerhin hat schon der Entdecker der *Rafflesia Arnoldi* Dr. Arnold (siehe bei R. Brown) angegeben, dass deren Bl. einen prononcierten Aasgeruch aushauche, sowie dass, als er dieselbe fand, sich Schwärme von Fliegen aus derselben erhoben. Hier kann also die Anpassung an Insektenbestäubung kaum bezweifelt werden. Und auch andere Formen, die des Geruches ermangeln, wie z. B. *Cytinus Hypocistis*, werden vermutlich in gleicher Weise bestäubt werden. Merkwürdig ist die Thatsache, dass manche Formen äußerst selten zur Ausbildung ihrer Fr. zu gelangen scheinen. Trotz aller Bemühungen hat z. B. von der am Salak bei Buitenzorg auf Java in Menge sich findenden *Brugmansia Zippelii* noch nicht eine einzige Fr. erlangt werden können.

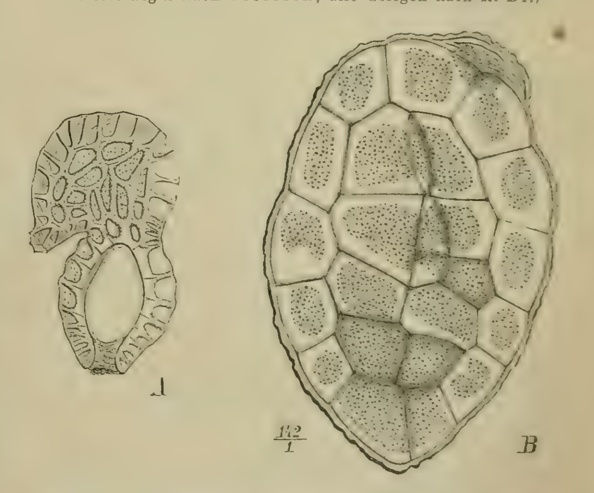


Fig. 182. S. von *Rafflesia Patma* Blume. *A* die Testa, aus der der Nährgewebskörper herausgefallen ist; *B* Nährgewebe und E. stärker vergr.

Frucht und Samen. Die reifen Fr. zeigen wesentlich denselben Bau wie der Frkn. zur Blütezeit. Die S. sitzen an der Wand der 1fächerigen Höhlung bei *Apodanthes* und *Pilostyles*, an den letzten Endigungen der sehr reich büschelig verzweigten, wandständigen Placenten bei *Cytinus*, an den Wandungen der Fruchtknotenspalten bei *Rafflesia* u. *Brugmansia*. Auch bei denjenigen Formen, deren Samenanlagen nur ein ausgebildetes Integument aufweisen, finden sich Rudimente eines 2. äußeren vor, bei *Cytinus* an der Basis

des S. als unregelmäßige, Arillus-ähnliche Läppchen, bei *Rafflesia* und *Brugmansia* als eine annähernd kugelige Anschwellung der Chalazagegend, die zur Reifezeit ganz in Stein-



Fig. 183. *Rafflesia Rochussenii* Teysm. Binn. Längsschnitt der reifen Fr. (Nach de Vriese.)

zellen verwandelt wird und den S. 2knöpfig erscheinen lässt, vergl. hierzu Fig. 182 A. An sie setzt dann der bis zuletzt zart und krautig verbleibende Funiculus an.

Geographische Verbreitung. Die R. sind großenteils der Tropenzone eigen, nur die Genera *Pilostyles* und *Cytinus* gehen mit ein paar Arten darüber hinaus, erstere in Kalifornien und in Syrien, letztere im Mittelmeergebiet und im Kapland. Während diese Gattungen einen sehr ausgedehnten Verbreitungsbezirk aufweisen, in welchem die Verbreitungsareale der meisten Arten bestimmt von einander geschieden sind — nur im tropischen Südamerika zeigt *Pilostyles* ein ausgeprägtes Verbreitungscentrum — sind andere auf's engste räumlich begrenzt, wie denn *Rafflesia* und *Brugmansia* bislang nur im westlichen Abschnitt von Insulinde, sowie auf den Philippinen, die Insel Bali, auf der noch eine nicht näher bekannte Art vorkommen soll, nicht überschreitend, bekannt geworden sind. Man vergleiche hierfür das betreffs der Gattungen Gesagte. Fossile Formen aus der Gruppe sind nicht bekannt. Die Gattung *Williamsonia* Carr., die im Jura Englands, Frankreichs, Indiens in mehreren Arten vorkommt, die jetzt auch aus dem Rhät von Schonen vorliegt, und zu der vielleicht die zweifelhafte *Weltrichia* aus dem Rhät von Bayreuth gehört, wurde früher von einzelnen Autoren wohl hierhergezogen. Aber neuerdings hat sich auch Nathorst, der Hauptvertreter dieser Anschauung, von der Irrtümlichkeit derselben überzeugt, und neigt derselbe jetzt dahin, diese *Williamsonien* zu den *Cycadeae* in eine gewisse Beziehung zu bringen, was größere Berechtigung haben dürfte. Man vergleiche den betreffenden Abschnitt in Solms-Laubach, Einleitung in die »Paläophytologie« 1887.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Bei einer so eigentümlichen, wahrscheinlich rückgebildeten und weitgehender biologischer Anpassung in allen ihren Gliedern unterliegenden Familie lässt sich schwer über die Verwandtschaftsbeziehungen urteilen. Samt den *Hydnoraceae* werden die R. fast allgemein an die *Aristolochiaceae* angeschlossen, mit denen sie ja in der Ausbildung der einfachen Blh. und der centralen Columna genitalis einige Übereinstimmung zeigen. Ob dem aber reale Verwandtschaft zu Grunde liegt oder nicht, das wage ich nicht zu beurteilen.

Einteilung der Familie.

A. Terminalbl. Frkn. viele unregelmäßig gestaltete, als Intercellularräume mitten im geschlossenen Gewebe entstehende, Spalten bergend, an deren Wandungen die mit einem Integument versehenen atropen Samenanlagen sitzen. A. zahlreich, in einem Wirtel, mittelst runder Poren eröffnet . . . . **I. Rafflesieae.**

B. Terminalbl. Frkn. 1fächerig, mit wandständigen, sitzenden Frkn. Diese mit 2 Integumenten, anatrop. A. 2- oder 3kreisig mit Querspalten eröffnet **II. Apodantheae.**

C. Traubiger Blütenstand. A. 1kreisig, durch senkrechte Spalten eröffnet. Frkn. mit 6—8 reich verzweigten, weit in seinen Innenraum vortretenden Placenten. **III. Cytineae.**

I. Rafflesieae.

Terminalbl. von ansehnlicher Größe, eingeschlechtlich, selten auch zwitterig, wo dann der Antherenkranz den Narbenring unmittelbar umgiebt.

A. Blh. aus kesselförmiger Basis in 5 stumpfe, rundliche, in der Knospenlage dachziegelige Lappen geteilt, an der Ursprungslinie der Lappen mit einer Duplicatur versehen, welche als in der Mitte offenes Diaphragma den Kessel von oben bedeckt (vergl. Holzschn. 178). Columna massig, scheibenförmig verbreitert, häufig zahlreiche, griffelartige Fortsätze tragend. Narbenfläche an der Unterseite ihres ringförmig vorspringenden Randes. Ebenda in zierlich sculpierte Gruben versenkt die kugeligen A., die zahlreiche unregelmäßige, in einen endständigen Eröffnungsporus ausmündende Fächer umschließen (vergl. Fig. 181 β) **1. Rafflesia.**

B. Blh. mit tiefem, kesselförmigem, von flachem Diaphragma bedecktem Grund. Saumlappen zahlreich, rundlich, mit dachziegeliger Knospenlage. Columna schlank, am Ende zu einer concaven, behaarten Scheibe verbreitert. A. kugelig, mit nur 2, im rundlichen Mündungsporus zusammenfließenden Fächern (vergl. Fig. 181 γ) . . . . **2. Sapria.**

C. Blh. flach kesselförmig, ohne Diaphragma. Saum aus zahlreichen langen, schmalen, spitzen, innen behaarten Lappen gebildet. Diese in der Knospenlage klappig, mit einwärts umgebogenen, zu einem ins Innere der Knospe herunterhängenden Zapfen vereinigten Spitzen. Columna scheibenförmig verbreitert, zur Aufnahme dieses Zapfens gehöhlt. A. mit 2 ungleichen Fächern, deren jedes mit eigenem, kreisförmigem Porus sich öffnet **3. Brugmansia.**

1. **Rafflesia** R. Br. Blütenspross mit 5gliedrigen Blattwirteln. Bl. colossal, tellerförmig ausgebreitet (vergl. Fig. 178).

5—6 Species von Java, Sumatra und von den Philippinen, alle auf Stämmen und Wurzeln kletternder *Cissus*-Arten (*C. papillosa* Bl. z. B.), parasitisch. Wichtigste Arten: **A.** Columna unberandet, mit flach convexer, ganz ebener Scheitelfläche. Farbe des Perianths gleichmäßig, trüb weinrot. *R. Rochussenii* Teysm. Binn. Nur in Westjava heimisch. Die kleinste Art, deren geöffnete Bl. 0,145 m Durchmesser hat. — **B.** Columna von steilem, auswärts gestreiftem Randkragen umgeben, auf der Scheitelfläche zahlreiche, fingerförmige Processus von kantigem Durchschnitt tragend, deren angeschwollene Spitze mit eigentümlich gestalteten Haaren besetzt ist. Die Spitzen dieser Zapfen sind von den älteren Autoren für die N. gehalten worden. *R. Arnoldi* R. Br. Die zuerst bekannt gewordene und zugleich die riesigste Art der Gattung. Ihre geöffnete Bl. hat 1 m Durchmesser, ist die größte Blume der Welt. Die Knospe gleicht einem riesigen Kohlkopf. Farbe des Perianths rötlich, mit kleinen, unregelmäßig begrenzten Rauhigkeiten hellerer Farbe. In Sumatra heimisch. *R. Hasselti* Sur. Gleichfalls aus Sumatra. Ähnlich aber kleiner. Die Perianthlappen von der Farbe des rohen Fleisches, mit heller gefärbten, großen, zusammenfließenden, flachen Warzen bedeckt (vergl. Fig. 178). *R. Patma* Bl. An Größe der *R. Arnoldi* nahekommend, mit blassgefärbtem Perianth, ohne deutliche Flecken. Diese Art scheint auf das mittlere und östl. Java beschränkt zu sein, ihr westlichster Fundort ist die Insel Noessa Kambangan an der Südküste bei Tjelatjap.

2. **Sapria** Griffith.

Nur eine wenig bekannte Art, *S. himalayana* Griff., aus dem feuchten Urwald des oberen Brahmaputrathales in Assam.

3. **Brugmansia** Blume (*Zippelia* Rbch., *Mycetanthe* Rbch.).

2 oder 3 Arten aus Java, Sumatra und Borneo. *Brugmansia Zippelii* Bl. mit Zwitterbl., am Berg Salak in Westjava häufig.



Fig. 184. Längsschnitt einer zwittrigen Blütenknospe von *Brugmansia Zippelii* Bl.; bei *a* die A. (Nach Sachs.)

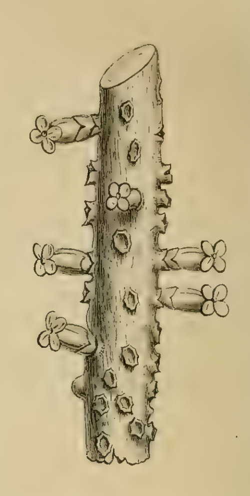


Fig. 185. Habitus der Bl. von *Apodanthes Flacourtiae* Karsten. (Nach Karsten.)

II. Apodantheae.

Blütensprosse klein, meist herdenweise aus der befallenen Nährrinde hervorbrechend, im ♀ Geschlecht mit halbepigynischer Insertion der getrenntblättrigen Blh.; zwischen dem Perianth und der freien Gr. tragenden Fruchtknotenspitze öfters ein ringförmiger Discus entwickelt. ♂ Bl. nur für die Gattung *Pilostyles* bekannt, mit säulenförmiger, oberwärts scheibenartig verbreiterter Columna, an deren Rand ein Kranz blasig aufgetriebener Haare die Stelle der N. einnimmt. Unter demselben die A.

A. Blh. aus 4 freien, hinfälligen, subepigynen, genagelten B. gebildet . . **4. Apodanthes.**
B. Blh. aus freien, mit breiter Basis inserierten, bis zur Fruchtreife persistierenden B. bestehend **5. Pilostyles.**

4. **Apodanthes** Poiteau. Nur die ♀ Bl. und die Fr. bekannt. Blütenspross mit 2 basalen, opponierten Niederblattschuppen beginnend, auf welche ein 4gliedriger, etwas verwachsenblättriger Wirtel folgt, mit dem dann die 4 genagelten Blütenhüllb. alternieren. Frkn. mit Andeutung von 4 longitudinalen, wandständigen Placenten.

2 Arten aus Brasilien und Kolumbien, auf den Stämmen und Zweigen von *Casearia*- und *Flacourtia*-Arten schmarotzend (vergl. Fig. 185).

5. **Pilostyles** Guillem. (*Sarna* Karsten, *Frostia* Bertero). Blütenspross mit 3, nur bei der syrischen *P. Haussknechtii* mit 2 Blattwirteln besetzt, deren oberster die Blh. Bei den meisten Arten sind diese Wirtel gleichzählig alternierend, 4- oder 5gliedrig, bei *P. Haussknechtii* 6gliedrig. Nur bei der tropisch westafrikanischen, in den Zweigen baumartiger Leguminosen wuchernden *P. aethiopica* Welw. beginnt der Spross mit einem 3gliedrigen Wirtel, auf den 2 alternierende 6gliedrige folgen. Diese Art zeichnet sich auch dadurch vor allen anderen aus, dass die Columna der ♂ Bl. oberwärts durch einen tiefen Einschnitt in eine mittlere, die Narbenrudimente tragende Säule, und einen peripheren, A. tragenden Hohlcylinder zerfällt (Fig. 186 *C*).

Von den 8 Species der Gattung, die sämtlich auf Leguminosen schmarotzen, entfallen 4 auf das tropische Waldgebiet Südamerikas, 1 (*P. Berterii* Guill.) wächst im nördlichsten

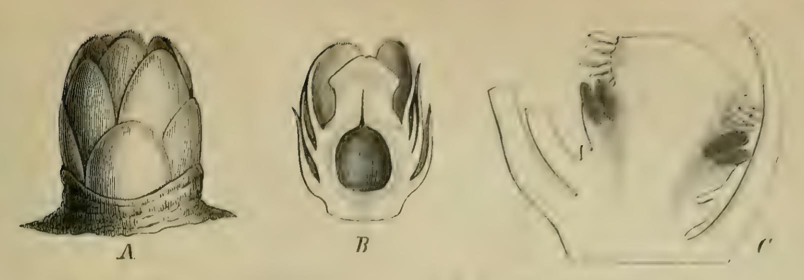


Fig. 186. *Pilostyles Blanchetii* R. Br. *A* u. *B* ♀ Bl.; *C* Längsschnitt der ♂ Bl.

Chile, 1 (*P. Thurberi* Torr.) im südlichen Kalifornien, 1 in Angola (*P. aethiopica* Welw.), 1 endlich, *P. Haussknechtii* Boiss., bewohnt die Traganth liefernden *Astragalus*-Sträucher Syriens und Kurdistans.

III. Cytineae.

Einfache, mit traubigem Blütenstand endende Blütensprosse mit monöcischer oder diöcischer Blütenverteilung. A. rings um den Scheitel der Columna 1kreisig, je 2fächerig mit parallelen, durch longitudinalen Spalt eröffneten Fächern. Frkn. mit verzweigten Placenten.

A. Blh. beider Geschlechter röhrenförmig, mit tellerförmigem Saum. Tubus durch vor die Lappen fallende, senkrechte, ihn mit der Columna verbindende Gewebsleisten gefächert. Bl. mit 2 seitlichen Vorb. . . . . **6. Cytinus** L.

B. Blh. flach ausgebreitet, radförmig, ohne Verbindungsleisten nach der Columna. Vorb. fehlen **7. Bdallophyton** Eichl.



Fig. 187. *Cytinus Hypocistis* L. *A* eine der Wurzel von *Cistus monspeliensis* aufsitzende Pfl.; *B* Diagramm der ♂ Bl., *s* die Scheidewände, welche die Staminalsäule mit der Röhre der Blh. verbinden; *C* halbschematischer Querschnitt des Frkn. der ♀ Bl., zur Achse orientiert, *n* die N.; *D* Längsschnitt durch die ♂ Bl.; *E* Längsschnitt durch die ♀ Bl.; *F* Querschnitt durch den Frkn. (*A* nach der Natur, *B*, *C* nach Eichler, *D*—*F* nach Le Maout et Decaisne.)

6. **Cytinus** L. (*Phelipaea* Thunberg, *Hypolepis* Pers., *Thyrsine* Gleditsch).

2 Species. 1 derselben, diöcisch, in den Wurzeln von *Eriocephalus*, am Kap der guten Hoffnung lebend, im übrigen sehr wenig bekannt. Die andere Art, *C. Hypocistis* L., befällt die Wurzeln verschiedener *Cistus*-Arten. Sie bildet, durch leuchtend gelbrote, bei der Varietät *Kermesinus* rein karminrote Färbung ausgezeichnet, eine der größten Zierden der ausgedehnten Cistrosenhaiden des südlichen Mediterrangebiets. Im Nordabschnitte dieser Region wächst sie mehr vereinzelt. Mit den *Cistus*-Sträuchern geht der *Cytinus* an Frankreichs atlantischer Küste nordwärts bis zu den Inseln der Charente inférieure. Seine schleimig klebrigen, süßlichen Beeren werden in Südportugal von den Kindern gegessen.

7. **Bdallophyton** Eichl.

2 wenig bekannte mexikanische Arten, von denen nur 1 in beiden Geschlechtern gefunden ist; *B. americanum* (E. Br.) Eichl., mit 8—9gliedriger Blh. und bis zu 10 von hornförmigen Fortsätzen überragten Stamina, und *B. Andrieuxii* Eichl.

Hydnoraceae

von

H. Graf zu Solms.

Mit 6 Einzelbildern in 3 Figuren.

(Gedruckt im Juli 1889.)

Wichtigste Litteratur. Ernst Meyer, de Hydnora. Nova Acta Nat. Cur. vol. 16. p. 773. — R. Brown, Transactions Linnean Soc. vol. 19. p. 221 seq. — Endlicher, Gen. pl. p. 75. — J. D. Hooker, in DC. Prodromus vol. 17 (*Cytinaceae*). — H. Graf zu Solms, Über den Bau der S. in der Fam. d. *Rafflesiaceae* und *Hydnoraceae*. Bot. Ztg. 1874, p. 66 seq. — A. de Bary, *Prosopanche Burmeisteri*, eine neue Hydnoree aus Südamerika. Abh. d. Naturf. Ges. zu Halle vol. X. p. 243 seq. — A. F. W. Schimper, Die Vegetationsorgane von *Prosopanche Burmeisteri*. Abhandl. der Naturf. Ges. zu Halle, Bd. 15. 1880. — Baillon, Histoire des plantes vol. IX. (sub *Aristolochiaceis*) p. 15. — Bentham et Hooker, Genera plant. vol. III. p. I. p. 117 (sub *Cytinaceis*).

Merkmale. Bl. ☿, regelmäßig aus 3- oder 4gliedrigen Wirteln erbaut, mit unterständigem Frkn. Blh. einfach, röhrig, oberwärts in fleischige Lappen mit klappiger Knospenlage geteilt. Stamina an der Innenseite des Tubus sitzend, gleichzählig und alternierend, seitlich mit einander zu einem fleischigen, gebuchteten Ring oder zu einer mützenförmigen, die N. überdachenden Kappe verwachsen, an der Oberfläche mit zahlreichen, linienförmigen, parallelen Pollenfächern bedeckt, die sich mittelst longitudinaler Spalten eröffnen. Bei *Prosopanche* noch 3 alternierende, tiefer im Tubus inserierte, fleischige Staminodien vorkommend. Frkn. 1fächerig, mit rudimentärer, lediglich von den oberen freien Rändern der zahlreichen plattenförmigen Parietalplacenten gebildeter N. Diese Placenten bilden 3 mit den A. resp. den Staminodien alternierende Gruppen, deren jede von einer großen Zahl paralleler, einander berührender Placentarplatten gebildet wird. Wenn, wie kaum zu bezweifeln, jede dieser Gruppen einem Carpell homolog ist, so würde dieses an seiner ganzen Innenfläche, nicht blos an den Rändern Placenten tragen. Bei *Prosopanche* füllen die Placentarplatten den Raum des Frkn. vollständig aus (Fig. 189 *A*); bei *Hydnora* reichen sie nicht so tief herab und lassen unter sich eine weite 1fächerige Höhlung, von deren Scheitel ihre Samenknospen tragenden Abschnitte in Form

Fig. 188. *Hydnora africana* Thunb. *A* Habitus eines Bl. tragenden Rhizoids. *B* aufgeschnittene Bl., aber verkl. (*A* nach Sachs, *B* nach R. Brown.)

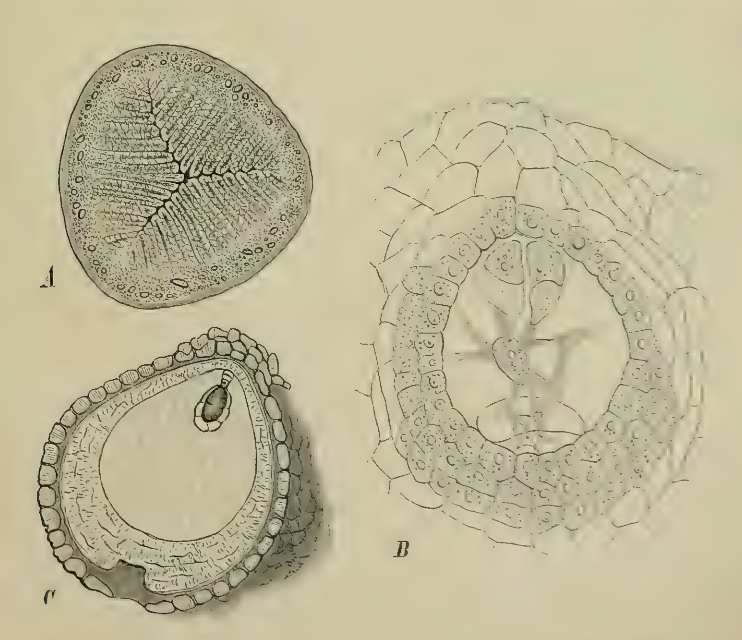


Fig. 189. *Prosopanche Burmeisteri* de Bary. *A* Querschnitt des Frkn. mit den 3 Gruppen von Placentarplatten. *B* Embryosack der mit dem umwallenden Placentargewebe verwachsenen Samenknospe. *C* reifer S. im Längsschnitt. (*A* u. *B* nach de Bary, *C* nach Solms.)

kurzer, keulenförmiger Zapfen herabhängen. Samenknospen atrop, entweder mit breiter Chalaza sitzend und mit einem massigen Integument versehen, oder (bei *Prosopanche*, Fig. 189) von früher Jugend an vom angrenzenden Placentargewebe überwallt, und dadurch anscheinend auf nackte, im Innern dieses Gewebes gelegene Embryosäcke reduciert. Fr. eine Beere, mit derber, fast holziger Schale, die mitunter der Quere nach aufspringt. Die fleischige Pulpa umschließt zahlreiche, hartschalige, kugelige S. Endosperm und Perisperm vorhanden, beide als Nährgewebe mit mächtig verdickten, glashellen Cellulosemembranen ausgebildet. E. klein, kugelig oder eiförmig, ohne Kotyledonen, am Ende eines mehrzelligen Trägers inmitten des Nährgewebes gelegen.

Parasitische Kräuter von derber, succulenter Beschaffenheit, mit verzweigten blattlosen, weithin kriechenden, runden oder kantigen Rhizoidsprossen, die vom Ansatzpunkt an der Nährwurzel ausstrahlen und hier und da die großen, über die Erdoberfläche hervortretenden Bl. erzeugen.

Vegetationsorgane. Über dem, ein anscheinend ziemlich regelloses, dem der Orobanchen analoges primäres Haustorium bildenden Ansatzpunkt, der übrigens noch genauer zu untersuchen ist, erhebt sich ein knollenartiger Stock, von dem die verzweigten Rhizoidsprosse ausgehen. Diese sind bei manchen Arten (*H. abyssinica* z. B.) walzenrund, mit kleinen warzigen Erhabenheiten in völlig regelloser Weise besetzt, bei anderen (*H. africana, Prosopanche*) scharf 4- oder 5kantig und dann auf den Kanten mit je einer Reihe derber, knopfförmig vorspringender Protuberanzen besetzt, in welchen Schimper seitliche Zweige erkannt hat, die nicht zu vollkommener Ausbildung gelangten. Bei manchen Formen entspringen die Blütensprosse aus den Kanten der Rhizoidzweige, bei anderen hat man sie nur auf dem centralen, über dem Primärhaustorium entwickelten Knollen gefunden.

Anatomisches Verhalten. Der innere Bau der H.-Rhizoide ist ein eigentümlicher. Im einfachsten Fall (bei *H. africana*) findet man im massigen Parenchym einen, den 5 Kanten entsprechend, in 5 Vorsprünge ausgezogenen Ring normal orientierter Gefäßbündel. Complicierter verhält sich *Prosopanche* (Fig. 190), bei welcher dieser 4- oder 5strahlige Ring in eine centrale Kreisstellung von 4—5 normal orientierten Bündeln und in eben so viele damit alternierende, periphere Bündelgruppen zerfällt, die je aus 2 Reihen quer zum Radius gestellter und die Holzteile einander zukehrender Bündel gebildet sind. Dazu kommen dann noch in den Lücken zwischen den centralen Ringbündeln longitudinale Stränge weitlichtiger, mit quellungsfähigem Gummi vollständig erfüllter Zellen. Bei *H. abyssinica* endlich bilden die normal orientierten Gefäßbündel des Rhizoidquerschnitts mehrere unregelmäßig concentrische Kreise. Bei allen H. ist das Grundparenchym durch Gerbstoffreichtum ausgezeichnet, es sieht am conservierten Material tief rotbraun aus. In der Peripherie aller Teile der Pfl., selbst an der Oberfläche der Blh., wird reichliches Periderm entwickelt, dessen Bildungsweise noch näher zu untersuchen ist.

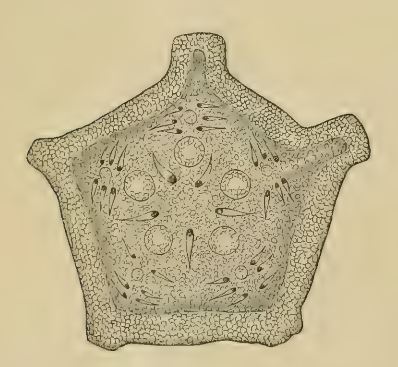


Fig. 190. Querschnitt des Rhizoidsprosses von *Prosopanche Burmeisteri* de Bary. (Nach A. F. W. Schimper.)

Bestäubung der Blüten. Nur für *Prosopanche Burmeisteri* de Bary liegen bezügliche Beobachtungen vor. Die ganze Blütenhüllröhre findet man hier erfüllt mit kleinen Käfern aus der Familie der Nitidulinen, die füglich die Bestäubung vermitteln könnten. Doch hat bereits de Bary hervorgehoben, dass die Stellung der A. über der Narbenfläche eventuell wohl auch Selbstbestäubung begünstigen könnte.

Geographische Verbreitung. Die H. haben ihr Verbreitungscentrum im tropischen und in dem südlich vom Äquator gelegenen extratropischen Afrika. Dort findet sich die Gattung *Hydnora* in einer Anzahl von Arten. Nur die einzige *Prosopanche Burmeisteri* ist den Pampas von Südamerika eigentümlich. Außerhalb dieser räumlich so weit getrennten Bezirke sind keine hierher gehörigen Formen bekannt geworden. Auch fossile Reste fehlen gänzlich.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Hier gilt genau das, was vorher bei Gelegenheit der *Rafflesiaceae* gesagt ist. Bei den meisten Autoren figurieren die H. als Tribus der *Rafflesiaceae*. Dem steht jedoch der Bau von Andröceum und Frkn. durchaus im Wege. Und dazu kommt noch die ganz abweichende Samenstruktur, das Vorhandensein eines Perisperms, sowie die hornige Beschaffenheit der Cellulosewände im gesamten Nährgewebe, als eben so viele wesentlich unterscheidende Momente. Für direkte Angliederung an die *Aristolochiaceae* kann der gesamte Bauplan der Bl. wohl allenfalls ins Feld geführt werden, wennschon auch in dieser Richtung die Differenzen im Samenbau bestehen bleiben.

1. **Hydnora** Thunbg. (*Aphyteia* L.) Bl. 3- oder 4gliedrig, mit einfachem, zu weit geöffnetem Ring verbundenem Staminalkreis. Frkn. mit 1fächeriger Höhlung, in die die keulenförmig verjüngten unteren Enden der oberwärts zur N. zusammenschließenden Placentenplatten wie Zapfen herabhängen. Samenknospen frei, mit einzigem dicken Integument.

6—7 afrikanische Arten, von denen ein paar abessinische vielleicht zusammenfallen. Auch auf Bourbon und in Madagaskar sind *Hydnoreae* gefunden, über deren Speciescharaktere wir nicht genügend unterrichtet sind. Die Farbe der Blütenhüllzipfel scheint zu wechseln, Beccari giebt an, sie seien bei *H. Johannis* Becc. innen rosenrot, Welwitsch findet sie bei *H. longicollis* Welw. orangefarben, für die Form aus Bourbon giebt Baillon hellgraue Farbe an. Die *Hydnoreae* bewohnen holzige Wurzeln von Bäumen und Sträuchern; ausdrücklich als Nährpfl. derselben werden Acacien, Zygophyllum, Euphorbien angegeben. Die Rhizome werden nach Baillon in Ostafrika zu Gerbereizwecken benutzt. Bestbekannte Arten: *H. africana* Thunb. und *H. triceps* Meyer vom Kap der guten Hoffnung, *H. longicollis* Welw. aus Angola, 3gliedrig, bei *H. triceps* die Blütenhülllappen an der Spitze zusammenhängend, sodass nur schmale Spalten seitlich in den Blütenraum führen; *H. Johannis* Becc. und *H. Bogosensis* Becc. aus Abessinien mit 4gliedriger Bl.

2. **Prosopanche** de Bary. Blüten 3gliedrig mit 3 Stamina, die, kappenförmig verwachsen, die N. und die 3 alternierenden Staminodien überdachen. Frkn. ohne Höhlung, von den plattenförmigen, die Samenknospen einschließenden Placenten ganz ausgefüllt.

1 Art, *P. Burmeisteri* de Bary, in den Argentinischen Pampas, auf den Wurzeln von *Prosopis*-Arten schmarotzend, mancherorts so gemein, dass die Schweine behufs der Mästung zur Reifezeit der nach Buttersäure riechenden Früchte in die betreffenden Gegenden angetrieben werden.

Register

zur 1. Abteilung des III. Teiles:

Aristolochiaceae (S. 264—273) von **H. Solereder; Balanophoraceae** (S. 243—263) von **A. Engler; Betulaceae** (S. 38—46) von **K. Prantl; Casuarinaceae** (S. 16—19), **Chloranthaceae** (S. 12—14) von **A. Engler; Fagaceae** (S. 47—58) von **K. Prantl; Grubbiaceae** (S. 228—230) von **G. Hieronymus; Hydnoraceae** (S. 282—285) von **H. Graf zu Solms; Juglandaceae** (S. 19—25), **Lacistemaceae** (S. 14—15), **Leitneriaceae** (S. 28—29), **Loranthaceae** (S. 156—198), **Moraceae** (S. 66—98), **Myricaceae** (S. 26—28) von **A. Engler; Myzodendraceae** (S. 198—202) von **G. Hieronymus; Olacaceae** (S. 231—242), **Piperaceae** (S. 3—11), **Proteaceae** (S. 119—156) von **A. Engler; Rafflesiaceae** (S. 274—282) von **H. Graf zu Solms; Salicaceae** (S. 29—37) von **F. Pax; Santalaceae** (S. 202—227) von **G. Hieronymus; Sauruaceae** (S. 1—3), **Ulmaceae** (S. 59—66), **Urticaceae** (S. 98—118) von **A. Engler.**

(Die Abteilungs-Register berücksichtigen die größeren Gruppen, bis zu den Gattungen; die Untergattungen, Sectionen und Synonyma werden in dem zuletzt erscheinenden General-Register aufgeführt.)

Verzeichnis der Nutzpflanzen und Vulgärnamen.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.





